



LAND  
BRANDENBURG

Ministerium für Umwelt, Gesundheit  
und Verbraucherschutz

Luft



## **Luftqualität in Brandenburg**

Jahresbericht 2010

**Landesamt für  
Umwelt,  
Gesundheit und  
Verbraucherschutz**

Herausgeber:  
Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (LUGV)  
PF 601061  
14410 Potsdam  
Tel.: 033201 442 0

<http://www.mugv.brandenburg.de/info/lugvpublikationen>  
EMail: [info@lugv.brandenburg.de](mailto:info@lugv.brandenburg.de)

Bearbeitung: LUGV, Abteilung Technischer Umweltschutz (TUS)

- Ref. T3 Gebietsbezogener Immissionsschutz, Lärmschutz: Dr. Martin Kühne und Mitarbeiter; Tel. (0355) 4991-1304
- Ref. T4 Luftqualität: Manfred Lotz und Mitarbeiter; Tel. (033201) 442-313  
Landeslabor Berlin-Brandenburg (LLBB),  
Abt. IV Umwelt, Strahlenschutz, Geologie
- Fachbereich IV-1 Strahlenschutz, Luft: Regina Reeck und Mitarbeiter; Tel. (0335) 562-3480

Potsdam, im August 2011

Die Veröffentlichung als Internetpräsentation erfolgt im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit des Ministeriums für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. Sie darf weder von Parteien noch von Wahlwerbern zum Zwecke der Wahlwerbung verwendet werden. Untersagt ist gleichfalls die Weitergabe an Dritte zum Zwecke der Wahlwerbung. Nachdruck auch auszugsweise bedarf der schriftlichen Genehmigung des Herausgebers.

# Inhaltsverzeichnis

- 1 Überwachung der Luftqualität in Brandenburg**
- 2 Meteorologie und Jahresgang ausgewählter Luftschadstoffe**
- 3 Stand und Entwicklung der Immissionen ausgewählter Luftschadstoffe**
  - 3.1 Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)
  - 3.2 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)
    - 3.2.1 Gebietsbezogene Immissionsmessungen
    - 3.2.2 Verkehrsbezogene Immissionsmessungen
  - 3.3 Ozon (O<sub>3</sub>)
  - 3.4 Benzen (C<sub>6</sub>H<sub>6</sub>)
  - 3.5 Sonstige gasförmige Komponenten
  - 3.6 PM10-Schwebstaub
    - 3.6.1 Gebietsbezogene Immissionsmessungen
    - 3.6.2 Verkehrsbezogene Immissionsmessungen
  - 3.7 Inhaltsstoffe des PM10-Schwebstaubes
  - 3.8 PM2,5-Schwebstaub
    - 3.8.1 Gebietsbezogene Immissionsmessungen
    - 3.8.2 Verkehrsbezogene Immissionsmessungen
  - 3.9 Staubniederschlag
  - 3.10 Luftverunreinigungsindex
- 4 Stand und Entwicklung der Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe**
  - 4.1 Emissionen PRTR-berichtspflichtiger Betriebe
  - 4.2 Straßenverkehrsemissionen
- 5 Sonder-Immissionsmessung Herzfelde/Landkreis Oder-Spree (2007 – 2010)**
  - 5.1 Regionale Immissionssituation
  - 5.2 Immissionssituation in Herzfelde
    - 5.2.1 PM10-Schwebstaub
    - 5.2.2 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)
    - 5.2.3 Schwermetallimmission
  - 5.3 Votum

## Literaturverzeichnis

## Anhang

- 1 Verzeichnis der Luftgütemessstellen des Landes Brandenburg (Stand 31.12.2008)
- 2 Ergebnisse kontinuierlicher und quasikontinuierlicher Immissionsmessungen
- 3 Verzeichnis der Kenngrößen

# 1 Überwachung der Luftqualität in Brandenburg

## 1.1 Überwachung der Luftqualität in Brandenburg

Im vorliegenden Bericht erfolgt die zusammenfassende Darstellung und Bewertung der Messungen der wichtigsten Luftverunreinigungs-komponenten im Jahr 2010 nach dem in [1] dargestellten methodischen Vorgehen; für aktuelle Betrachtungen stehen im Internet tägliche Informationen unter <http://www.mugv.brandenburg.de/info/luft-online> zur Verfügung.

Im Vergleich zu 2009 hat sich die Anzahl der **telemetrischen Messstellen im automatischen stationären Luftgütemessnetz Brandenburg TELUB** um eine Station verringert; somit waren im Jahr 2010 21 Dauermessstellen, davon 5 verkehrsbezogene Messstellen, in Betrieb. Es wurde die Station Bernau aufgrund von Bauarbeiten am Standort der Messstation außer Betrieb genommen; eine Wiederaufnahme der Messungen ist in Bernau nicht vorgesehen, da die Luftbelastung in Brandenburg unterdessen ein solch gleichmäßig niedriges Niveau erreicht hat, dass die Luftgüte in Bernau mit den vorhandenen Stationen gut beurteilt werden kann.

An **temporären Sondermessungen** ging die Station Herzfelde, die im Oktober 2007 im Zusammenhang mit der Inbetriebnahme einer Industrieanlage eingerichtet wurde, im Mai 2010 planmäßig außer Betrieb. Zusätzlich wurden im Zusammenhang mit der Errichtung des Großflughafens Berlin-Brandenburg (BBI) eine Messstelle in Blankenfelde-Mahlow neu eingerichtet sowie die industriebezogene Messstelle Spremberg-Trattendorf im Umfeld des Technologieparks Schwarze Pumpe in Betrieb genommen. Außerdem wurden die Sondermesspunkte Eberswalde, Breite Straße und Potsdam, Großbeerenstraße (jeweils verkehrsbezogen) sowie der industriebezogene Messpunkt Vogelsang (Brieskow-Finkenheerd) weiterbetrieben.

Die Anzahl der **Staubniederschlagsmessstellen** wurde 2010 gegenüber dem Vorjahresniveau nur geringfügig von 19 Messstellen auf 18 Messstellen reduziert; alle ca. 200 Monatsproben wurden auf Spurenmetalle untersucht. Zusätzlich wurden die, auf besondere Anforderung 2008 zusätzlich eingerichteten 6 Messpunkte zur temporären Überwachung von Industrieanlagen weiterbetrieben. Die Bestimmung der **PAK-Deposition** wurde planmäßig an den bestehenden 3 Messpunkten fortgesetzt. **Manuelle Schwebstaubmessungen** wurden mit 14 (Vorjahr 11) Messgeräten vorgenommen. Dabei wurden ca. 4300 Filter bestaubt, von denen etwa 350 Filter auf Spurenmetalle, 400 Filter auf PAK, 150 Filter auf Ruß und 200 Filter auf Ionen untersucht wurden. Daneben wurden insbesondere an den verkehrsbezogenen Messpunkten Probenahmen zur Bestimmung von **BTX und VOC** realisiert (7 MP BTX(passiv), 2 MP parallel BTX(aktiv), 2 MP VOC(aktiv)). Die Analysen der Inhaltsstoffe im Staub sowie der Gehalte von BTX, und VOC wurden durch das Landeslabor Berlin-Brandenburg (LLBB) vorgenommen, wobei ca. 21.000 Einzelstoffbestimmungen vorgenommen wurden.

An den 21 TELUB-Messstellen wurden im Jahr 2010 rd. 2,05 Mio. Einzelmesswerte erzeugt, davon rd.

- 140.000 Schwefeldioxid-
- 370.000 PM10/PM2,5-Schwebstaub-
- 370.000 Stickstoffdioxid-
- 70.000 Kohlenmonoxid- und
- 280.000 Ozonmesswerte.

## 2 Meteorologie und Jahresgang ausgewählter Luftschadstoffe

Die meteorologische Situation im Jahresverlauf beeinflusst über die Schadstoffausbreitungsbedingungen direkt die Immissionsverhältnisse (Transportvorgänge, Luftchemie), ebenso aber auch indirekt über das Temperaturregime (Heizungsemissionen, Photochemie). Deshalb werden nachfolgend die Charakteristika meteorologischer und lufthygienischer Jahresgänge in ihrem Zusammenhang kurz dargestellt.

Jahresgang ausgewählter Kenngrößen [2] und Luftschadstoffkonzentrationen als landesweite Mittelwerte für Brandenburg im Jahr 2010								
Mo- nat	ΔT (K)		RR (%)		SD (%)		PM10	O <sub>3</sub>
	(Min bis Max)		(Min bis Max)		(Min bis Max)		(μg/m <sup>3</sup> )	(μg/m <sup>3</sup> )
1	(-4,0 bis -4,6)	zu kalt	(67 bis 97)	zu trocken	(53 bis 91)	unter Durchschnitt	52	35
2	(-0,2 bis +0,8)	zu kalt	(71 bis 107)	zu trocken	(56 bis 78)	unter Durchschnitt	36	54
3	(+1,0 bis +1,4)	zu warm	(100 bis 164)	zu nass	(87 bis 102)	unter Durchschnitt	23	59
4	(+1,0 bis +1,7)	zu warm	(18 bis 59)	zu trocken	(126 bis 147)	über Durchschnitt	23	70
5	(-1,5 bis -2,0)	zu kalt	(114 bis 253)	zu nass	(40 bis 50)	unter Durchschnitt	17	58
6	(+0,6 bis +1,5)	zu warm	(4 bis 33)	zu trocken	(119 bis 133)	über Durchschnitt	19	70
7	(+3,8 bis +4,8)	zu warm	(18 bis 194)	zu nass	(126 bis 144)	über Durchschnitt	22	83
8	(+0,6 bis +1,2)	zu warm	(162 bis 496)	zu nass	(67 bis 79)	unter Durchschnitt	17	57
9	(-0,3 bis -1,1)	zu kalt	(102 bis 283)	zu nass	(87 bis 99)	unter Durchschnitt	16	43
10	(-0,3 bis -1,8)	zu kalt	(32 bis 94)	zu trocken	(112 bis 135)	über Durchschnitt	25	33
11	(+0,3 bis +1,0)	zu warm	(168 bis 336)	zu nass	(30 bis 63)	unter Durchschnitt	19	30
12	(-5,0 bis -5,9)	zu kalt	(114 bis 168)	zu nass	(55 bis 74)	unter Durchschnitt	31	33
<b>Jahr</b>	<b>-0,4</b>		<b>131</b>		<b>89</b>		<b>25</b>	<b>52</b>
	<b>zu kalt</b>		<b>zu nass</b>		<b>unter Durchschnitt</b>		<b>über Durchschnitt</b>	

ΔT (K) Abweichung der Temperatur vom Klimanormal (1961/90) durch Angabe der Spannweite zwischen den verwendeten DWD-Stationen, d. h. die niedrigste Abweichung (Minimalwert) und die höchste Abweichung (Maximalwert) vom Klimanormal sind angegeben. RR relative Niederschlagsmenge im Vergleich zum Klimanormal durch Angabe der Spannweite zwischen den verwendeten DWD-Stationen. SD relative Sonnenscheindauer im Vergleich zum Klimanormal durch Angabe der Spannweite zwischen den verwendeten DWD-Stationen.

Der Deutsche Wetterdienst (DWD) charakterisierte in seinem „WitterungsReport Express“ das Jahr 2010 in Deutschland erstmals seit 1996 als fast überall zu kühl (-0,4 Kelvin (K) unter dem Normalwert), auch wenn weltweit 2010 besonders warm ausfiel. Die Zweiteilung der Niederschlagsverhältnisse bedeutete für den Osten einen teils erheblichen Niederschlagsüberschuss zwischen 16 % und 36 % in den einzelnen Bundesländern, während die Sonnenscheindauer in Deutschland dem 30-jährigen Bezugs Mittel (1961 – 1990) entsprach. Hervorgehoben wurde der kälteste Winter seit 13 Jahren mit viel Schnee, strengen Frösten und wenig Sonne bis in die erste Märzhälfte hinein. Dem sonnig-trockenen April folgte der sonnenscheinärmste Mai seit Aufzeichnungsbeginn. Der Sommer wies extreme Schwankungen auf: Nach besonders im Osten und Norden teilweise extremer Juli-Trockenheit begann noch im selben Monat eine intensive Regenperiode, die den August zum nassesten seit Aufzeichnungsbeginn werden ließ. Von Hochwasser begleitet fiel auch der September sehr nass aus. Nach einem milden, regenreichen November folgte schließlich ein sehr kalter Dezember mit im Flachland lange nicht erlebten Schneehöhen [2].

Die meteorologische Jahresbewertung 2010 für das Land Brandenburg wird weiterhin wie folgt vorgenommen: Aus den Daten der sieben DWD-Stationen Angermünde, Neuruppin, Manschnow, Potsdam, Lindenberg, Cottbus und Doberlug-Kirchhain [2] wird ein Brandenburg weiter Mittelwert gebildet und mit dem von der meteorologischen Weltorganisation WMO vorgegebenen Klimanormal 1961 – 1990 der Stationen mit dem jeweiligen meteorologischen Parameter verglichen. Die stärker kontinentale Klima-Ausprägung führt zu höheren Temperaturschwankungen zwischen Sommer- und Winterhalbjahr und zu geringeren Niederschlägen als deutschlandweit.

Demnach war das Jahr 2010 in Brandenburg mit einer negativen Temperaturabweichung von **0,4 °C erstmals seit 1996 zu kühl**. Dieser regionale Befund steht allerdings wie auch die deutschlandweit für 2010 beobachtete leichte Unterschreitung des klimatologischen Mittelwertes nicht im Wi-

derspruch zum globalen Temperaturmittelwert des Berichtsjahres, der den dritthöchsten Betrag seit 1850 aufwies [2]. Die allgemeine weltweite Erwärmungstendenz setzte sich somit ungebrochen fort, was in guter Übereinstimmung mit den Aussagen des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC), der vom UN-Umweltprogramm (UNEP) und der Meteorologischen Weltorganisation (WMO) eingesetzten Einrichtung zur Bewertung der Klimaveränderungen, zu dem massiv anthropogen beeinflussten globalen Klimawandel steht [3].

Das Berichtsjahr fiel mit 131 % des Mittelwertes der langjährigen Niederschlagssummen erheblich zu nass aus. Deutschlandweit erreichte Brandenburg nach Sachsen und Sachsen-Anhalt den dritten Platz, wobei das Oderbruch (Manschnow 168 %) nach 2009 erneut besonders stark betroffen war. Dabei zeigte sich der August als der bei weitem nasseste August seit Beginn regelmäßiger Niederschlagsaufzeichnungen im Jahr 1881 (Manschnow 496 %). Dazu kontrastierte der Juni mit 22 ununterbrochenen trockenen Tagen in Cottbus und Manschnow (dort nur 3 mm Niederschlag).

Die Sonnenscheindauer lag 2010 in Brandenburg mit 11 % deutlich unter dem langjährigen Mittel. Hervorzuheben war neben einem auch in Brandenburg sehr sonnigen April der sonnenscheinärmste Mai seit Beginn regelmäßiger Sonnenscheinaufzeichnungen im Jahre 1951 [2].

**Die landesweite PM10-Schwebstaub-Immission** der städtischen und ländlichen Hintergrundmessstellen **stieg 2010** nach dem relativ niedrigen Niveau der vorangegangenen 3 Jahre (21 – 22  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) **auf 25  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  und lag damit im Bereich** der ebenfalls von häufigen ausbreitungsungünstigen „Episoden“-Wetterlagen gekennzeichneten **Jahre 2003 und 2006**. Detaillierte Untersuchungen wurden dazu bereits im Luftqualitätsbericht 2009 [4] vorgestellt. Das maximale Monatsmittel von 52  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (Januar) erreichte fast das Maximum des Jahres 2006 (Januar: 54  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Da sich östliche Luftmassenzufuhr auch im Februar und Dezember ungewöhnlich häufig einstellte, fiel der Belastungsanstieg im **Winterhalbjahr (31  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ; 2009: 23  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , 2006: 28,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )** besonders stark aus und **führte zum bisher höchsten landesweiten PM10-Halbjahresmittelwert**.

**Das Sommerhalbjahr 2010 war zwar erneut durchgängig zu warm**, doch das Zusammenspiel von Niederschlagshöhe und Sonnenscheindauer führte nur im Juli mit 83  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  zu einem ungewöhnlich hohen Ozon-Monatsmittel. Im sonnigen April resultierte mit 70  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  ein deutlich höheres  $\text{O}_3$ -Level als im völlig verregneten August (57  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ). Die Zahl der Sommertage blieb im Brandenburg-Mittel im Normalbereich von 44 (2009: 45, 2008: 38). Daraus resultierte ein landesweiter Ozon-Jahresmittelwert von 52  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (2009: 49  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) bzw. **ein  $\text{O}_3$ -Sommermittelwert von 63  $\mu\text{g}/\text{m}^3$**  (2009: 64  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ), der vor allem dem erhöhten Niederschlag (bei durchschnittlicher Sonnenscheindauer) geschuldet war.

## **3 Stand und Entwicklung der Immissionen ausgewählter Luftschadstoffe**

### **3.1 Schwefeldioxid ( $\text{SO}_2$ )**

**Seit 1993** (Brandenburg-Jahresmittelwert JMW = 33  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) war aufgrund von Emittentenstilllegungen, der Einführung der Rauchgasentschwefelung und vor allem durch den Brennstoffwechsel von Braunkohle zu Erdgas und Öl-Heizungen eine **ständig sinkende Belastung zu verzeichnen**. Sie kam um das Jahr 2000 auf einem Niveau von 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  an, das vordem nicht einmal von emittententfernten sogenannten Reinluftmessstellen erreicht worden war. Verbunden mit dieser starken Immissionsabnahme verringerte sich auch die Spannweite der JMW an den TELUB-Messstellen erheblich, sodass heute nicht mehr von einem Nord-Süd-Gradienten der  $\text{SO}_2$ -Belastung in Brandenburg gesprochen werden kann (Abb. 1). **Seit dem Jahr 2000 blieb das  $\text{SO}_2$ -Konzentrationsniveau also nahezu unverändert**. 2010 verzeichnete das landesweite Mittel mit 3,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  (2009: 2,8  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) ein **Belastungsniveau wie 2007/08**. Derartig geringfügige Schwankungen von Jahr zu Jahr entziehen sich einer sinnvollen Interpretation.

**Die Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV werden seit Jahren für Schwefeldioxid ganz klar eingehalten**. Dies gilt insbesondere für die ökosystembezogenen Jahres- und Winterhalbjahres-Mittel von jeweils 20  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ . Auch zukünftig wird das  $\text{SO}_2$ -Immissionsniveau bei weiterhin geringer räumlicher Differenz bei etwa gleich niedrigen Werten verharren.

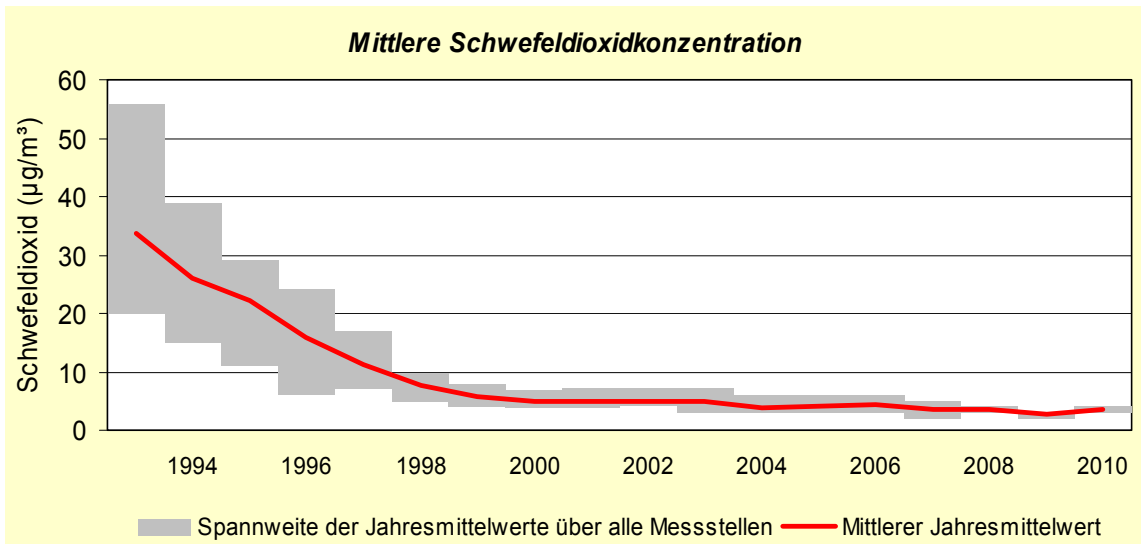


Abb. 1: Mittlere Schwefeldioxidkonzentration

## 3.2 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>) und Stickstoffoxide (NO<sub>x</sub>)

### 3.2.1 Gebietsbezogene Immissionsmessungen

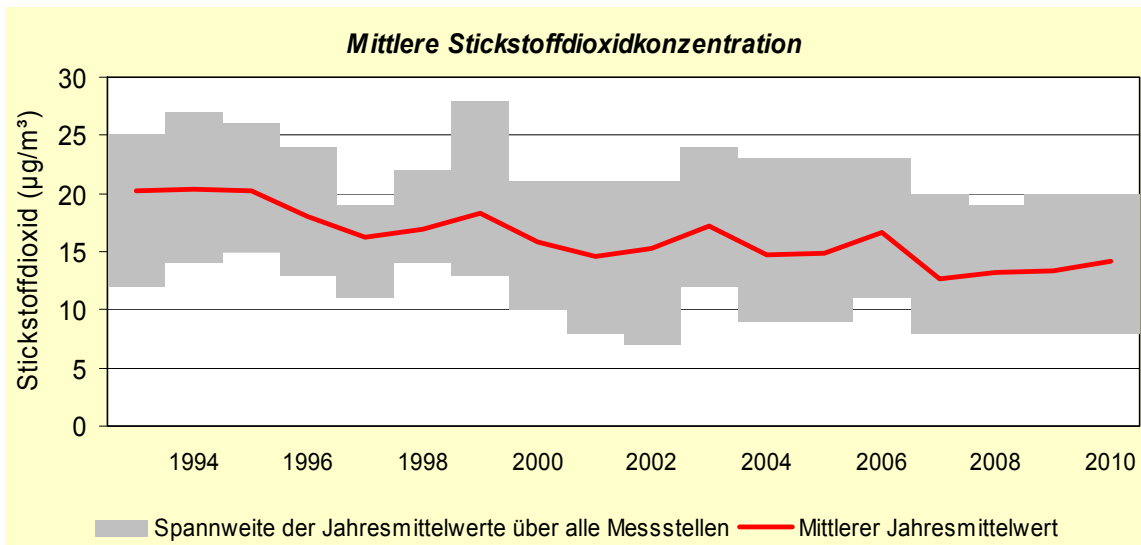


Abb. 2: Mittlere Stickstoffdioxidkonzentration

Im Gegensatz zum SO<sub>2</sub> haben sich die anlagenbezogenen **Verbesserungen beim Ausstoß von NO<sub>x</sub> und die Verringerung der spezifischen NO<sub>x</sub>-Emissionen des motorisierten Straßenverkehrs bisher nicht im erwarteten Maße in der Reduzierung der NO<sub>2</sub>- bzw. NO<sub>x</sub>-Belastung niederschlagen**. Nach neueren Erkenntnissen trägt infolge moderner Abgasbehandlung insbesondere bei Diesel-Pkw direkt emittiertes Stickstoffoxid zur Immissionsbelastung zunehmend bei – trotz des weiteren Rückgangs der verkehrsbedingten NO<sub>x</sub>-Emissionen [5]. So lag der landesweite NO<sub>2</sub>-JMW im Berichtsjahr bei 14 µg/m<sup>3</sup> und blieb damit **seit 2007 nahezu unverändert**. Auffällig ist dabei eine weiterhin starke Differenzierung zwischen städtischer Hintergrundbelastung und verkehrsfernen Schutzgebieten, die 2010 immer noch 12 µg/m<sup>3</sup> betrug (Potsdam-Zentrum bzw. Neu Zauche (Spreewald)).

Die ab 2010 geltenden Immissionsgrenzwerte der 39. BImSchV werden an den städtischen Hintergrundmessstellen seit Jahren problemlos eingehalten. Dies gilt insbesondere für den Jahresmittelgrenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$ , der im übrigen auch vegetationsbezogen (als  $\text{NO}_x$ -Immissionsgrenzwert von  $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) an den drei ländlichen TELUB-Messstellen Lütte (Fläming), Hasenholz (Märkische Schweiz) und Neu Zauche (Spreewald) 2010 mit 12 bis  $14 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sicher eingehalten wurde.

### 3.2.2 Verkehrsbezogene Immissionsmessungen

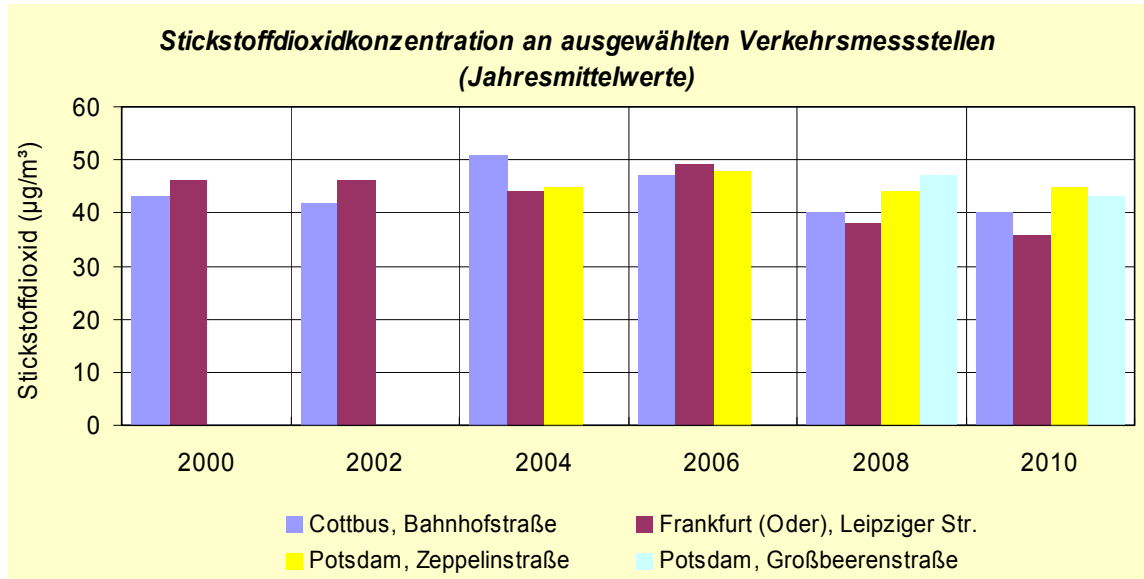


Abb. 3: Stickstoffdioxidkonzentration an ausgewählten Verkehrsmessstellen (Jahresmittelwerte)

Der JMW-Trend an den städtischen verkehrsnahen Messstationen in Deutschland (von  $44 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Jahr 2006 über  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  2008 bis  $40,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im Berichtsjahr) [6] ließ sich auch an den vier brandenburgischen Dauer-Verkehrsmessstellen (VMSt) nachvollziehen: Von  $45,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (2006) sank die Belastung auf  $38 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (2008), stieg 2010 jedoch wieder auf  $41 \mu\text{g}/\text{m}^3$  an (Abb. 3). Dies verdeutlicht **die Notwendigkeit der Fortschreibung der Luftreinhaltepläne**, um eine Grundvoraussetzung für die Beantragung einer Fristverlängerung für die Einhaltung des  $\text{NO}_2$ -Jahresgrenzwertes von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  bis 2015 bei der EU-Kommission zu erfüllen.

Bei vergleichsweise relativ ungünstigen Ausbreitungsbedingungen traten im Berichtsjahr **Überschreitungen des  $\text{NO}_2$ -Jahresgrenzwertes an den Verkehrsmessstellen Brandenburg an der Havel, Neuendorfer Straße und Potsdam, Großbeerenstraße sowie Zeppelinstraße** auf. In Cottbus, Bahnhofstraße wurde er genau eingehalten und in Frankfurt (Oder), Leipziger Straße wahrscheinlich nur durch mehrwöchige verkehrsbehindernde Bauarbeiten in Messstellennähe um 10 % unterschritten.

Deutschlandweit überschritten 56 % aller Verkehrsmessstellen 2010 den  $\text{NO}_2$ -Jahresgrenzwert [6], z. T. so gar so erheblich, dass dessen Einhaltung selbst 2015 fraglich ist (insbesondere in Baden-Württemberg und Nordrhein-Westfalen). 5 % dieser Messstationen überschritten auch den  $\text{NO}_2$ -Stundenmittel-Grenzwert ( $> 18 \text{ x/a}$ ), was in Brandenburg bisher noch nie registriert wurde.

### 3.3 Ozon ( $\text{O}_3$ )

Die Bewertung der Ozonimmission gemäß 39. BImSchV ergab hinsichtlich der Schutzgüter Mensch und Vegetation folgende Situation:

**Die Überschreitung des Schwellenwertes** zur Unterrichtung der Bevölkerung von  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im 1h-Mittel **zeigte seit 1993 einen erkennbaren Häufigkeitsrückgang**, auch wenn sich besonders gute photochemische Begleiterscheinungen für die  $\text{O}_3$ -Bildung in Einzeljahren wie 1994 und dem „Jahrhundertsummer“ 2003 deutlich hervorhoben. Hier sind bereits Erfolge einer EU- und deutschlandweiten Reduzierung der Emissionen der  $\text{O}_3$ -Vorläufersubstanzen  $\text{NO}_x$  und leichtflüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC) zu erkennen. Im Rahmen der meteorologisch bedingten Schwankungen von Sommerhalbjahr zu Sommerhalbjahr traten **im Berichtsjahr** aufgrund der sonnenscheinreichen und sehr warmen Trockenperiode von Ende Juni bzw. Mitte Juli **seit 2008 erstmals wieder** an einigen Messstellen **vereinzelte Überschreitungen des 1 h-Mittelwertes von  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Informationsschwelle für die Bevölkerung)** auf. Im landesweiten Mittel ergab sich mit 0,9 Überschreitungsfällen pro Messstation jedoch ein Wert i. R. der langjährigen Normalverhältnisse und weit unterhalb der Jahre 2003 und 2006. Wittenberge – ansonsten die in Brandenburg am geringsten mit klassischen Luftschadstoffen belastete Stadtstation – verzeichnete immerhin drei 1 h-Werte über  $180 \mu\text{g}/\text{m}^3$ .

Der Immissionswert für den langfristigen Gesundheitsschutz wurde 2010 nur in Cottbus mit 28 Tagen überschritten, an denen das höchste Ozon-8h-Mittel jeweils über  $120 \mu\text{g}/\text{m}^3$  lag. **Im EU-konformen Dreijahresmittel**, das gemäß Luftqualitätsrichtlinie ab 2010 erstmals den einzuhaltenden Zielwert von maximal 25 Überschreitungstagen (für 2008 – 2010) ausweisen muss, blieben **alle brandenburgischen Messstellen deutlich unterhalb dieses Zielwertes**. Die meisten Tage wurden im ländlichen Lütze und in Elsterwerda mit je 22 verzeichnet.

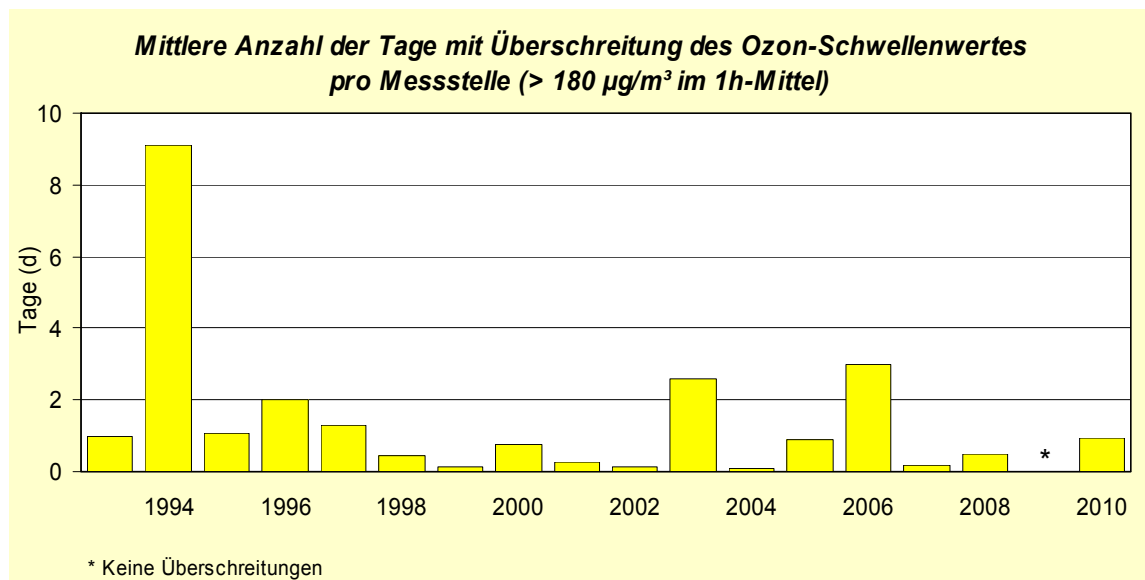


Abb. 4: Mittlere Anzahl der Tage mit Überschreitung des Ozon-Schwellenwertes pro Messstelle ( $> 180 \mu\text{g}/\text{m}^3$  im 1h-Mittel)

Ein Blick in die Vergangenheit zeigt, dass ausgeprägte „Ozonsommer“ vor allem Anfang der 1990er Jahre auftraten, wobei allerdings nur bis 2001 von einem Abnahmetrend gesprochen werden kann (Abb. 5). In den letzten Jahren ordnete sich Brandenburg im bundesweiten Trend ein, der durch das wetterbedingte Fehlen ausgeprägter Ozon-Episoden gekennzeichnet war. Das traf auch für 2010 zu, wo die Ozonverhältnisse im Durchschnitt des letzten Jahrzehnts verblieben [6].

Deshalb kann man hier vom Erfolg der langjährigen Bemühungen in Brandenburg, Deutschland und der EU sprechen, die Emissionen der Ozon-Vorläufersubstanzen (vor allem  $\text{NO}_x$  und VOC) spürbar zu senken. Weitere internationale Emissionsminderungen bleiben aber auf der Tagesordnung, um dauerhafte EU-Konformität durch sichere Immissionswerteinhalten bei allen meteorologischen Begleitbedingungen zu erreichen.

**Zukünftig dürfte sich auch unter günstigen photochemischen Ozon-Bildungsbedingungen die Auftretswahrscheinlichkeit von Spitzenbelastungen weiter verringern.**

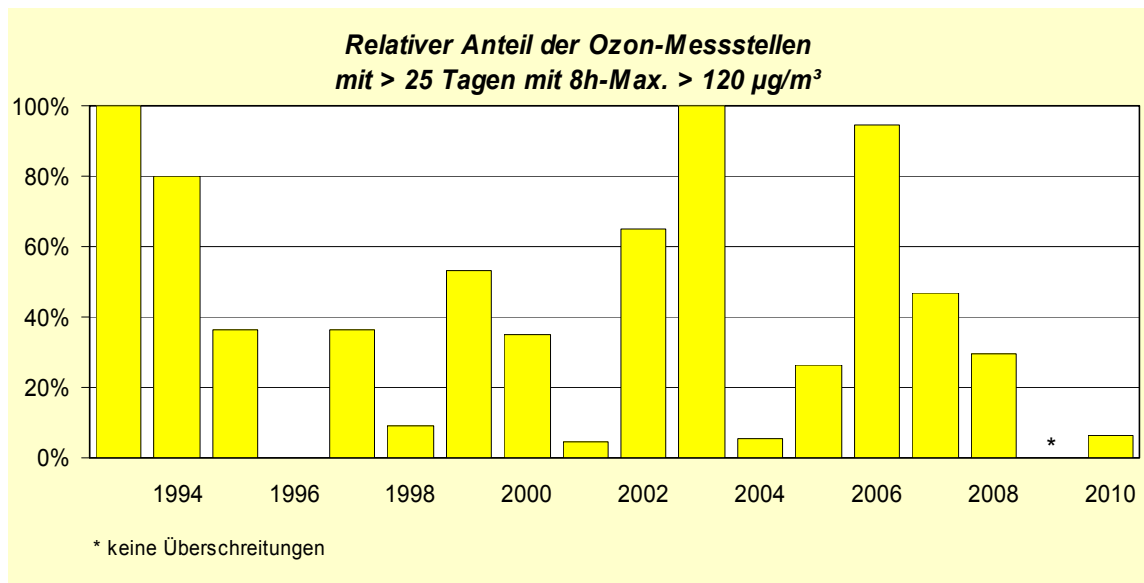


Abb. 5: Relativer Anteil der Ozon-Messstellen mit > 25 Tagen mit 8h-Max > 120 µg/m<sup>3</sup>

Auf die für die menschliche Gesundheit wirkungsbedingt weniger relevante mittlere O<sub>3</sub>-Belastung soll an dieser Stelle nicht eingegangen werden. Ein dabei seit Beginn der 90er Jahre des vergangenen Jahrhunderts zu beobachtender langsamer Anstieg der JMW steht nicht im Widerspruch zu europaweiten Messbefunden.

Für den Schutz der Vegetation gibt die 39. BImSchV einen ab 2010 im fünfjährigen Mittel einzuhaltenen Dosiswert für die saisonale Belastung (tagsüber im Sommerhalbjahr) vor, den sogenannten AOT40-Wert<sup>1</sup> in Höhe von 18.000 µg/(m<sup>3</sup>·h). Auch diese **AOT40-Werte** spiegeln die stark meteorologisch beeinflusste Vegetationsbelastung mit Maximalwerten 1994, 2003 und 2006 gut wider (Abb. 6). **Im landesweiten Fünfjahresmittel (2006 – 2010)** wurden 17.975 µg/(m<sup>3</sup>·h) erreicht, was einer **leichten Zunahme von 2 %** entspricht, dem Wert, der bereits für 2004 – 2008 berechnet wurde. Damit verbleiben immerhin zehn von 16 Messstellen oberhalb des nunmehr ab 2010 verbindlichen Wertes der 39. BImSchV.

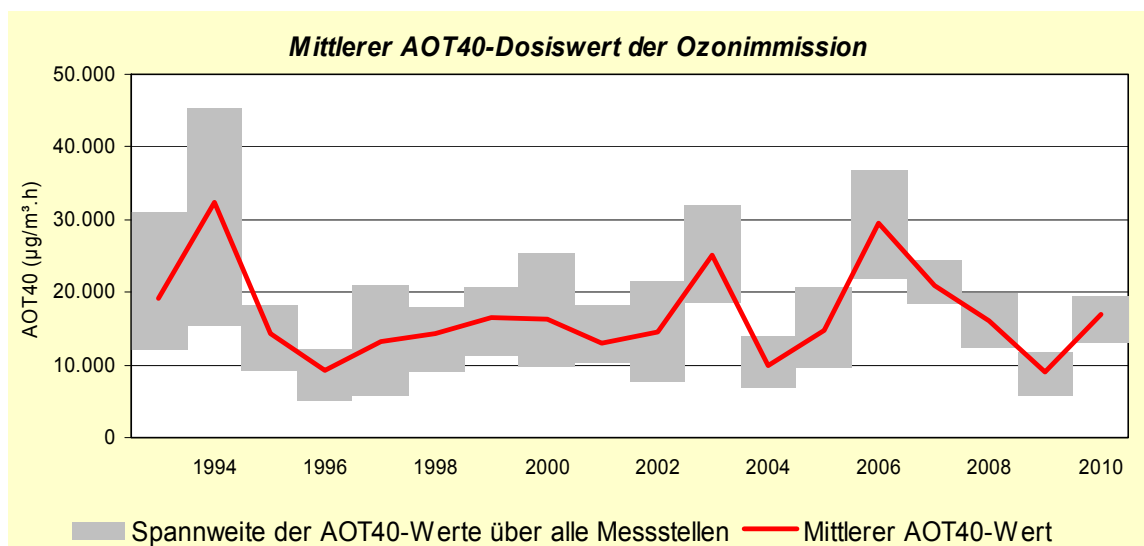


Abb. 6: Mittlerer AOT40-Dosiswert der Ozonimmission

<sup>1</sup> Erläuterung siehe Anhang 3

Streng lässt sich diese Aussage jedoch nicht auf die städtischen Hintergrund-Messstellen anwenden, sondern sie gilt entsprechend vor allem für ländliche Messstellen, die für größere naturnahe Gebiete repräsentativ sind. Hier verzeichneten die drei ländlichen Hintergrundstationen AOT40-Werte zwischen 17.466  $\mu\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{h})$  für Hasenholz, 18.752  $\mu\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{h})$  für Lütte und 18.852  $\mu\text{g}/(\text{m}^3\cdot\text{h})$  für Neu Zauche.

Zukünftig wird am ehesten mit einer Quasikonstanz der derzeitigen Dosisbelastung zu rechnen sein, da einerseits  $\text{O}_3$ -Spitzenbelastungen zurück gehen, der mittlere  $\text{O}_3$ -Pegel allerdings zunimmt.

### 3.4 Benzen ( $\text{C}_6\text{H}_6$ )

Seit dem Jahr 2000 liegen an Brandenburger VMSt Immissionsdatensätze vor, die den Vorgaben der 39. BImSchV genügen. Demnach hat sich die **straßennahe Benzenbelastung tendenziell an allen diesen Messstellen bis 2008 deutlich verringert**. Seitdem hält sich an allen VMSt ein gleich hohes Belastungsniveau von ca. 2  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , womit **der ab 2010 geltende Jahresmittel-Grenzwert von 5  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  überall sicher eingehalten** wurde. Da der Immissionspegel an verkehrsfernen Messstationen nur wenig um 1  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  schwankte, zeigte sich die inzwischen erreichte sehr gute Kraftstoffqualität. Damit ist eine dauerhaft sichere Einhaltung des Benzol-Grenzwertes gewährleistet.

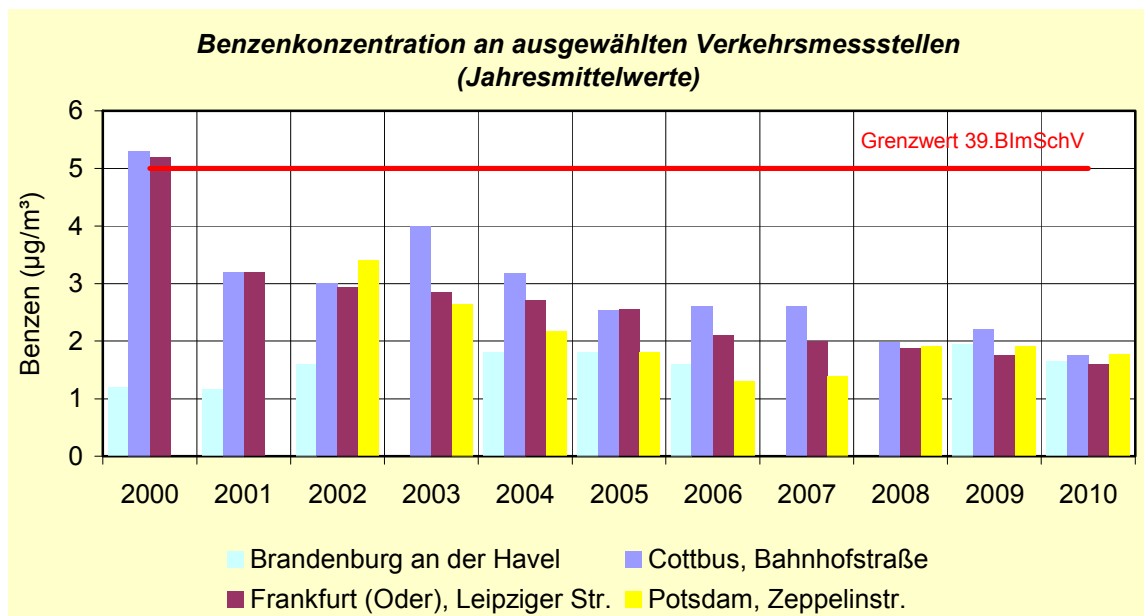


Abb. 7: Benzenkonzentration an ausgewählten Verkehrsmessstellen (Jahresmittelwerte)

### 3.5 Sonstige gasförmige Komponenten

Hier sei speziell auf die vorläufig fortgesetzten Quecksilber-Immissionsmessungen hingewiesen, die 2010 ausschließlich in industriell vorgeprägten Gebieten stattfanden und nur für Vogelsang bei Eisenhüttenstadt eine zeitlich repräsentative Probenahme ermöglichten (JMW 1,7  $\text{ng}/\text{m}^3$  nach 2,1  $\text{ng}/\text{m}^3$  für 2009), denn die Hg-Messung in Herzfelde lief aus (5 Monatsmittel 1,5  $\text{ng}/\text{m}^3$ ) und wurde in Spremberg-Trattendorf fortgesetzt (Mittel 1,3  $\text{ng}/\text{m}^3$ ). Damit wurden die relativ wenigen in Deutschland bisher verfügbaren Konzentrationsdaten zu gasförmigem Quecksilber (bis zu 2  $\text{ng}/\text{m}^3$ ) bestätigt. In einem früheren Entwurf zur Schwermetall-Tochterraichtlinie der EU war ein Jahresmittel-Zielwert von 50  $\text{ng}/\text{m}^3$  diskutiert worden, was jedoch keinen Eingang in die Endfassung fand. Dort wird lediglich die großräumige Erfassung der Hg-Deposition empfohlen (1 Messstelle per 50.000  $\text{km}^2$ ).

## 3.6 PM10-Schwebstaub

### 3.6.1 Gebietsbezogene Immissionsmessungen

Seit dem Jahr 2000 war die **Feinstaub-Dauerbelastung** im landesweiten Mittel **nur geringen**, im Wesentlichen meteorologisch bedingten **Veränderungen unterworfen**. In ausbreitungsungünstigen „Episodenjahren“ wie 2006 lag das Brandenburg-Mittel von  $25,5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  sogar knapp über dem Pegel von 2000 ( $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), während **in eher ausbreitungsgünstigen Jahren wie 2007 bis 2009 nur  $21 \mu\text{g}/\text{m}^3$  verzeichnet** wurden. Im Berichtsjahr stieg die Belastung verkehrsferner Messstellen insbesondere aufgrund sehr ungünstiger Ausbreitungsbedingungen im 1. Quartal sowie im Dezember, bei denen sich landesweit PM10-Ferntransporte aus Richtung Osten auswirkten, wieder auf  $24 \mu\text{g}/\text{m}^3$ . Eine Fortsetzung der in den 90er Jahren beobachteten deutlichen Abnahme der Gesamt-Schwebstaubbelastung bzgl. PM10 erfordert weiterhin nachhaltige Emissionsverbesserungen insbesondere bei größeren stationären Emittenten in den neuen EU-Beitrittsstaaten sowie generell im Straßenverkehr. **Der PM10-Jahresmittelgrenzwert von  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  wurde dessen ungeachtet jedoch an verkehrsfernen Stadtmessstellen im Mittel nur zu 61 % ausgelastet** (Abb. 8).

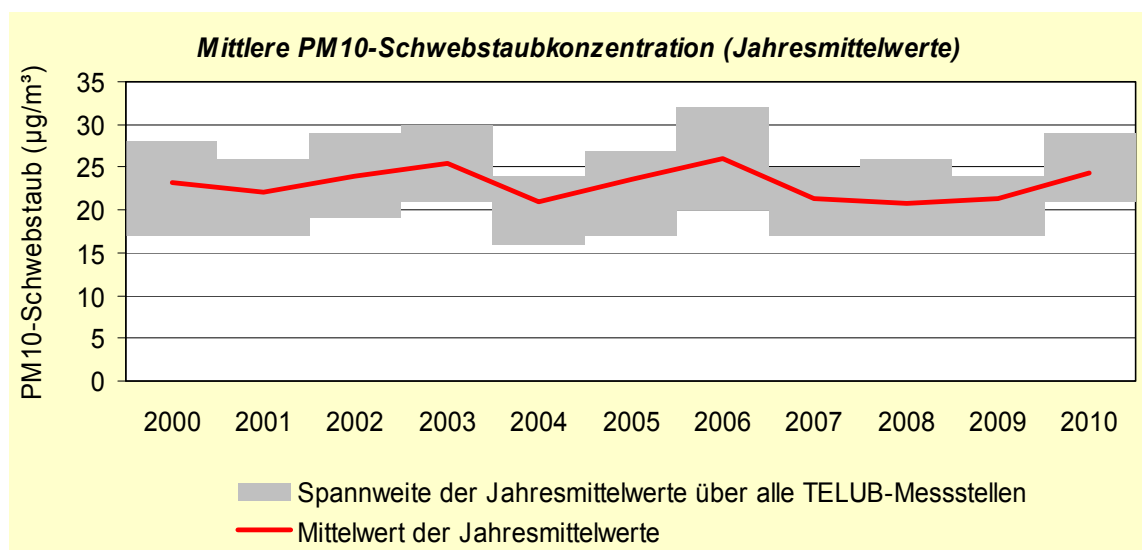


Abb. 8: Mittlere PM10-Schwebstaubkonzentration (Jahresmittelwerte)

**Der wesentlich strengere Kurzzeit-Grenzwert**, wonach ein Tagesmittelwert (TMW) von  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3$  nur 35 mal im Jahr überschritten werden darf, wurde im Berichtsjahr **erstmalig nicht nur vereinzelt, sondern in drei städtischen Hintergrund-Messstellen, einer industriebezogenen Sondermessstation sowie sogar einer ländlichen Hintergrund-Messstelle überschritten**. Dieses Novum, verbunden mit einem Rekord-Brandenburg-Mittel von knapp 29 Überschreitungstagen, ist ein **starker Hinweis auf die PM10-Ferntransportepisoden im Winterhalbjahr**, zumal alle Kurzzeit-Grenzwertüberschreitungen im Osten des Landes auftraten. Demgegenüber war 2010 im übrigen, weiter westlich gelegenen Bundesgebiet ein Jahr mit eher geringeren Feinstaubbelastungen, die verkehrs- und industriefern zu stets weniger als 35 Überschreitungstagen führten [6]. In ausbreitungsgünstigeren „Normaljahren“ treten im Landesmittel ansonsten 10 – 20 Überschreitungstage pro Messstelle auf; diesmal waren es 17 d (Wittenberge) bis 41 d (Eisenhüttenstadt). Ein Jahresvergleich macht deutlich, dass die **Kenngröße der PM10-Kurzzeitbelastung wesentlich stärkere interannuelle Schwankungen** aufweist als der JMW (Abb. 9). Dies ist auf eine weitaus größere Abhängigkeit dieser Kenngröße von der Häufigkeit austauschbarer Hochdruck-Wetterlagen mit inversionsbedingter regionaler PM10-Anreicherung und/oder Ferntransporten zurückzuführen.

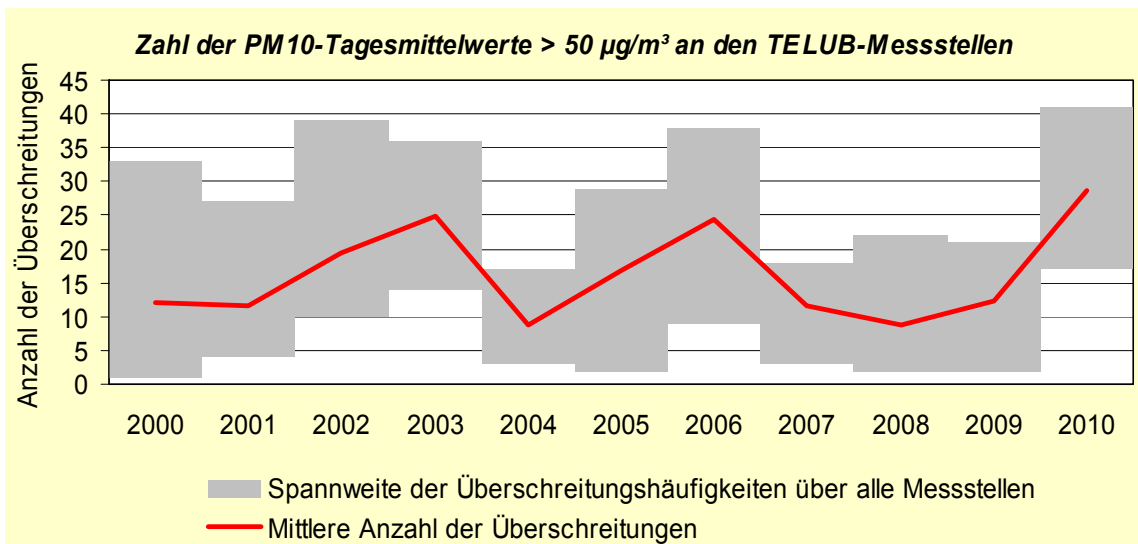


Abb. 9: Zahl der PM10-Tagesmittelwerte > 50 µg/m³ an den TELUB-Messstellen

### 3.6.2 Verkehrsbezogene Immissionsmessungen

Nachdem die vier Dauer-VMSt in den Oberzentren des Landes **bis 2006** (mit Ausnahme von 2004) einen **stetigen Anstieg der PM10-Dauerbelastung** aufgewiesen hatten, machten sich seit 2007 auch unter dem direkten Einfluss eines hohen innerstädtischen Verkehrsaufkommens vor allem die ausbreitungsgünstigen meteorologischen Begleitbedingungen, weniger aber erste Erfolge umgesetzter Luftreinhalteplanmaßnahmen bemerkbar. Dieses Bild veränderte sich im Berichtsjahr deutlich, da **fast ausnahmslos der Jahresmittelwert um bis zu 6 µg/m³ anstieg** (Abb. 10), was wiederum stark meteorologisch beeinflusst war.

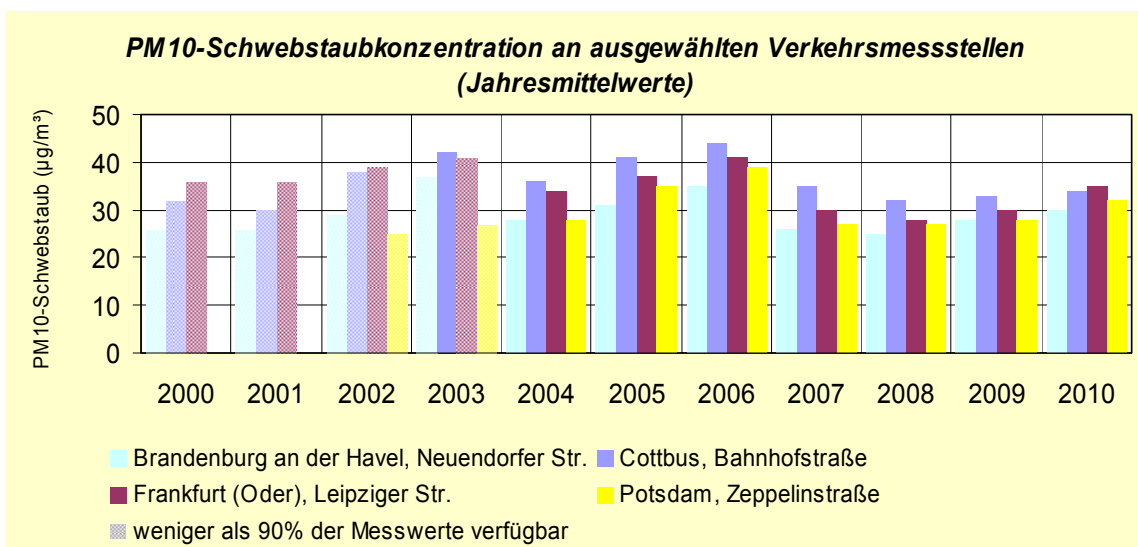


Abb. 10: PM10-Schwebstaubkonzentration an ausgewählten Verkehrsmessstellen (Jahresmittelwerte)

**Allerdings wurde der JMW-Grenzwert von 40 µg/m³ weiterhin überall klar unterschritten** (Maximum: Frankfurt (Oder), Leipziger Straße mit 35 µg/m³; Minimum: Brandenburg an der Havel, Neuendorfer Straße und Potsdam, Großbeerenstraße mit 30 µg/m³). Dies sind jedoch Immissionsniveaus, die die Überschreitung des PM10-Kurzzeit-Grenzwertes mit hoher Wahrscheinlichkeit erwarten lassen. Deutschlandweit stiegen die JMW von Verkehrsmessstationen 2010 übrigens nach 2009 erneut leicht an [6].

**Erstmals** wurde die **höchste Zahl an Überschreitungstagen** nicht an der Cottbuser (45 d), sondern **an der Frankfurter Verkehrsmessstelle mit 57 d** verzeichnet. **Bis auf Brandenburg an der Havel**, wo der Kurzzeit-Grenzwert genau eingehalten wurde, **überschritten alle anderen Verkehrsmessstellen** mit 37 d bis 47 d **die zulässige Höchstzahl von 35 d** (Abb. 11). Leider ließ sich anhand dieser stark meteorologisch beeinflussten Befunde noch keine durchgreifende Verbesserung durch bereits realisierte erste Luftreinhaltemaßnahmen erkennen. Eine entsprechende Untersuchung dazu findet sich in [4]. Die Ergebnisse waren auch **Anlass, eine Mitteilung an die Europäische Kommission zu den Ursachen** der Überschreitungen des 24 h-Grenzwertes für PM<sub>10</sub>-Schwebstaub im Land Brandenburg 2010 und den zu ihrer Vermeidung ergriffenen Maßnahmen gem. Art. 22 der Luftqualitätsrichtlinie 2008/50/EG **zu verfassen**. Diese Mitteilung schließt auch Maßnahmen im Rahmen von Luftreinhalteplan-Fortschreibungen zur Einhaltung des NO<sub>2</sub>-JM-Grenzwertes ein.

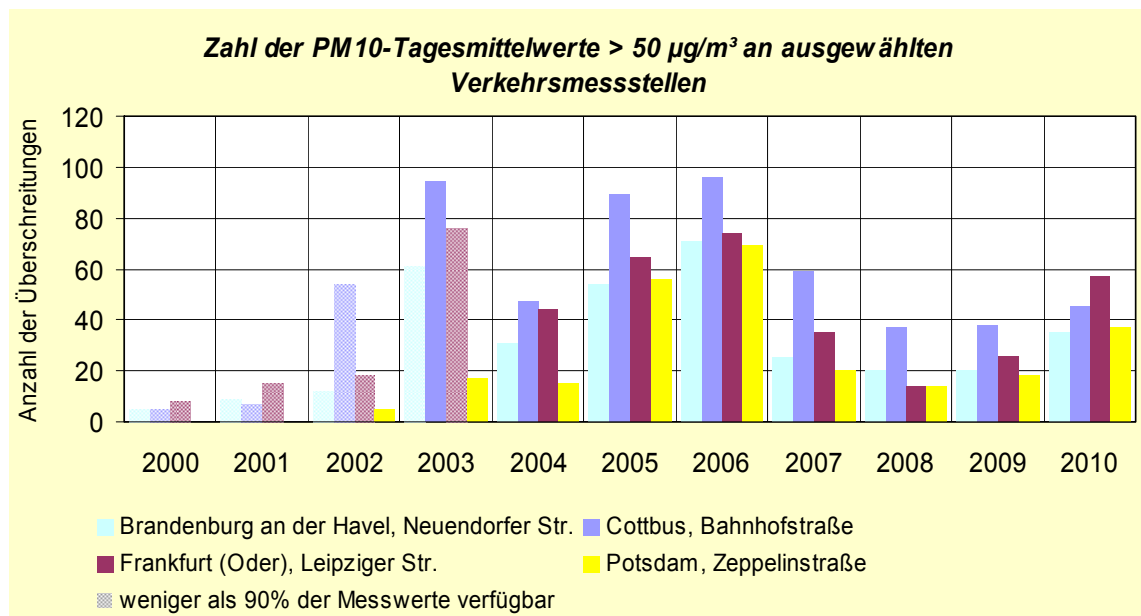


Abb. 11: Zahl der PM<sub>10</sub>-Tagesmittelwerte > 50 µg/m<sup>3</sup> an ausgewählten Verkehrsmessstellen

Unabhängig von der jeweiligen meteorologischen Ausprägung eines Kalenderjahres zeigen raumzeitliche Immissionsstrukturuntersuchungen [7, 8, 9] jedoch, dass **die großräumige mitteleuropäische Hintergrundbelastung die lokalen Eigenbeiträge des Straßenverkehrs generell übersteigt**, mitunter noch verstärkt durch PM<sub>10</sub>-Ferntransport aus südöstlichen Richtungen.

**Somit widerspiegeln die Überschreitungstage vor allem die unterschiedliche Häufigkeit von Großwetterlagen mit ausbreitungsgünstigen Transportsituationen** (Luftmassentransporte aus dem Südost-Sektor, großräumige Hochdruckwetterlagen). Dadurch wird die Entwicklung der landesweiten Feinstaub-Belastung in den nächsten Jahren wesentlich von meteorologischen Einflüssen durch Hochdruckwetterlagen mit PM<sub>10</sub>-Ferntransport, von Fortschritten bei der Emissionsminderung von Feinstaub und seinen gasförmigen Vorläufern NO<sub>x</sub> und SO<sub>2</sub> in den benachbarten neuen EU-Mitgliedsländern sowie von weiteren Fortschritten im motorisierten Straßenverkehr (u. a. rasche Flottdurchdringung mit Euro 6/VI-Fahrzeugen) abhängig sein.

### 3.7 Inhaltsstoffe des PM<sub>10</sub>-Schwebstaubes

#### 3.7.1 Schwermetalle und polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe

##### **Blei (Pb)**

Die JMW bewegen sich seit 2005 quasikonstant um etwa 10 ng/m<sup>3</sup>, wobei verkehrsnah Standorte bis 17 ng/m<sup>3</sup> (Cottbus), städtisch-industriell geprägte Hintergrundbelastungen lediglich 11 ng/m<sup>3</sup> aufweisen. Damit wird der **Grenzwert nur zu etwa 2 % ausgeschöpft**. Exemplarisch für alle analysierten Schwebstaub-Inhaltsstoffe werden in Abb. 12 die Pb-JMW dargestellt.

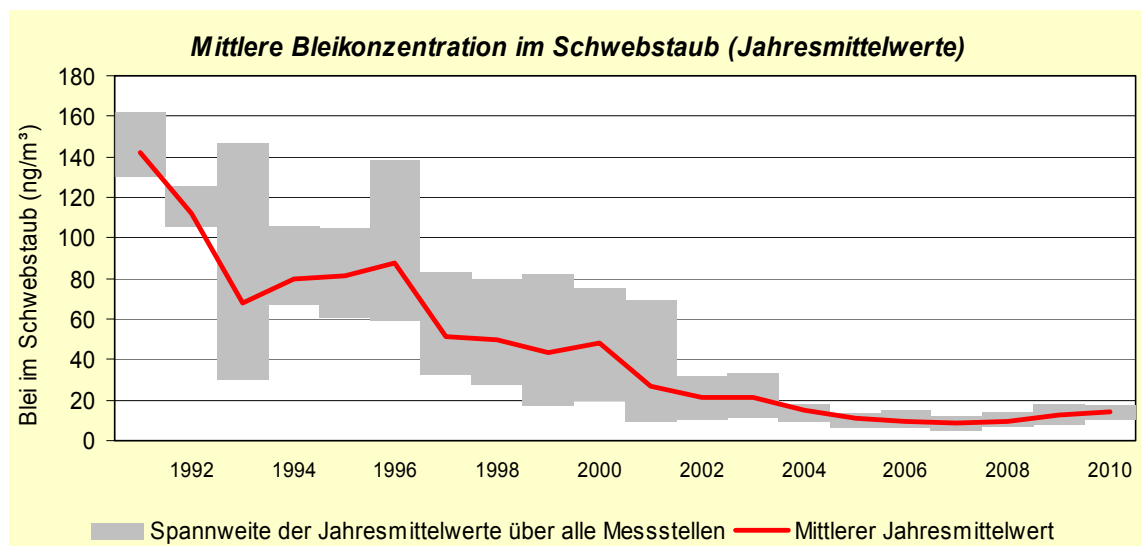


Abb. 12: Mittlere Bleikonzentration im Schwebstaub (Jahresmittelwerte)

#### **Arsen (As)**

Seit 2004 betrug der landesweite Pegel etwa  $1 \text{ ng/m}^3$  im Jahresmittel. Da keinerlei Gefahr besteht, den Jahresmittel-Zielwert der 39. BImSchV von  $6 \text{ ng/m}^3$  zu überschreiten, wird hier nur summarisch vom Belastungsspektrum berichtet. Verkehrsnah wurden JMW von  $1,5$  bis  $3 \text{ ng/m}^3$ , im städtischen Hintergrund von  $< 1$  bis  $< 2 \text{ ng/m}^3$  festgestellt.

#### **Kadmium (Cd)**

Seit 2003 liegen die JMW im Landesmittel bei lediglich noch  $0,3 \text{ ng/m}^3$  (Zielwert der 39. BImSchV:  $5 \text{ ng/m}^3$ ). Bei minimaler Spannweite betragen die Belastungen  $< 0,3 \text{ ng/m}^3$  sowohl verkehrsnah als auch im städtischen Hintergrund.

#### **Nickel (Ni)**

Seit dem Jahr 2003 erreichen die landesweiten Ni-Konzentrationen im Schwebstaub bei nur noch  $1$  bis  $2,6 \text{ ng/m}^3$ , was  $5$  bis  $13 \%$  des Zielwertes der 39. BImSchV von  $20 \text{ ng/m}^3$  entspricht. Diese Werte wurden im städtischen Hintergrund erneut festgestellt, waren verkehrsnah jedoch leicht erhöht ( $3$  bis  $5,5 \text{ ng/m}^3$ ).

#### **Benzo(a)pyren (BaP)**

Mit dem weitgehenden Einsatz von Gas- und Öl-Heizungen sowie den Fortschritten bei der motorischen Verbrennung sank der B(a)P-Pegel in Brandenburg bereits Ende der 1990er Jahre rasch auf etwa  $1 \text{ ng/m}^3$ . Wie seit 2007 wurde auch im Berichtsjahr an allen Messstellen (einschließlich der verkehrsexponierten) der Zielwert der 39. BImSchV von  $1 \text{ ng/m}^3$  nicht überschritten (Maximum  $0,9 \text{ ng/m}^3$  in Cottbus, Bahnhofstraße). Angesichts der noch zu realisierenden Luftreinhalteplanmaßnahmen kann auch zukünftig von der Zielwerteinhaltung ausgegangen werden (Abb. 13).

**Die industriebezogenen B(a)P-Sondermessungen Vogelsang ergaben allerdings einen BaP-Mittelwert von  $1,8 \text{ ng/m}^3$** , wobei sich im Stations-Lee das Stahlwerk und die Papierfabrik Eisenhüttenstadt befinden. Hier ist die Messung 2012 fortzusetzen. Die Überschreitung des Zielwertes zieht nicht die Aufstellung eines Luftreinhalteplanes nach sich.

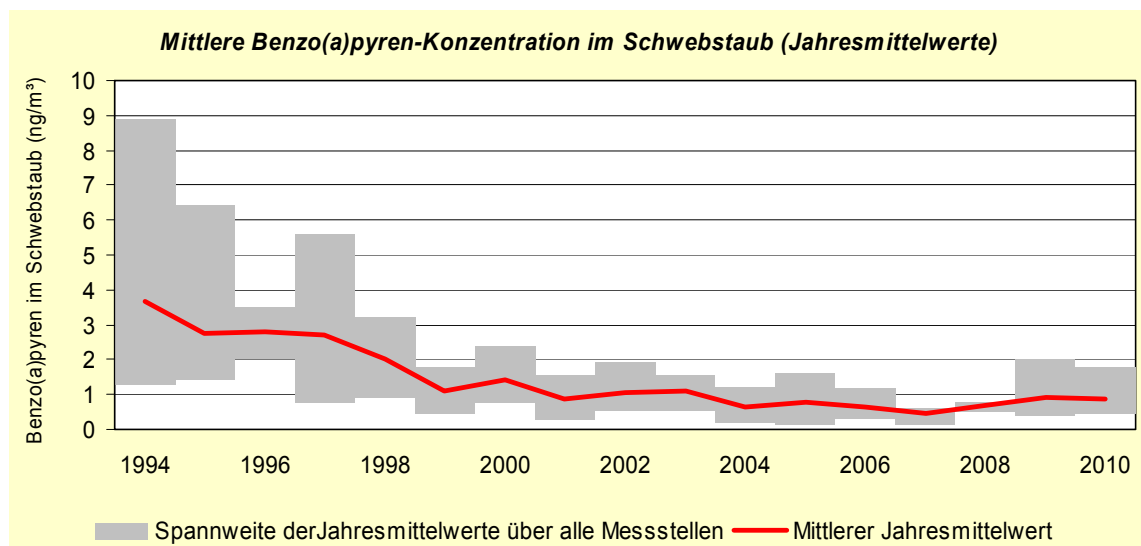


Abb. 13: Mittlere Benzo(a)pyren-Konzentration im Schwebstaub (Jahresmittelwerte)

### 3.7.2 Wasserlösliche Ionen

Die PM10/PM2,5-Feinstaubfraktion kann unabhängig von ihrem natürlichen oder anthropogenen Ursprung in primäre oder sekundäre Partikel unterteilt werden. Primärstaub wird unmittelbar in die Atmosphäre emittiert, Sekundärstaub entsteht erst über einen mehr oder weniger langen Aufenthalt in der Atmosphäre durch Gas-Partikel-Umwandlung. Die dafür notwendigen Vorläufersubstanzen sind im Wesentlichen Schwefeldioxid, Stickoxide, Ammoniak und flüchtige organische Verbindungen, die sehr komplexen chemischen Umwandlungsprozessen zu Ammoniumsulfat, Ammoniumnitrat u. a. Stoffen unterliegen.

Sekundärpartikel, die in ihrer Bildung maßgeblich von den meteorologischen Randbedingungen auf dem Transmissionsweg beeinflusst werden, gehören zum ultrafeinen Fraktionsbereich des PM10/PM2,5-Schwebstaubes, der aerodynamische Durchmesser unter 1 µm aufweist. Insofern können Ionen wie Sulfat (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>), Nitrat (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) und Ammonium (NH<sub>4</sub><sup>+</sup>) über weite Strecken transportiert werden und als Inhaltsstoffe gravimetrischer Tagesproben als Ferntransportbeitrag quantifiziert werden [9]. Angesichts der im Berichtsjahr bei Feinstaub besonders deutlich gewordenen Rolle großräumiger meteorologischer Ausbreitungsprozesse werden nachfolgend die Ionengehalte im PM10/PM2,5-Schwebstaub untersucht, wobei auch die Entwicklung seit 2006 mit berücksichtigt wird.

Erste Analysen wurden bereits in [10] vorgestellt, wonach sich an der Verkehrsmessstation Bernau und in Eisenhüttenstadt 2006 eine klare Abhängigkeit der Ionenkonzentration von der Höhe der PM10-TMW und bestimmten Luftmassen-Transportrichtungen eingestellt hatte. Bei Südostanströmung war der Sulfatbeitrag gegenüber dem Jahresmittel mehr als verdoppelt und bei TMW > 50 µg/m<sup>3</sup> war der Ionengehalt gegenüber dem Mittelwert beinahe vervierfacht – deutliche immissionsklimatologische Hinweise auf die Rolle des Feinstaub-Ferntransportes für Brandenburg insbesondere bei hohen PM10-Belastungen.

Verfolgt man die Ionengehalte im Feinstaub seit 2006, so kristallisieren sich für das Berichtsjahr trotz der jährlich jeweils unterschiedlichen beprobten Messstellen neue Maximalkonzentrationen heraus. Der großräumige Charakter der dabei wirksamen atmosphärischen Prozesse, der diesen Schluss zulässt, zeigt sich auch am quasiparallelen Verlauf der Ionengehalte an der VMSt Cottbus, die seit 2007 ununterbrochen auf Ionengehalte analysiert wurde. Demnach übertrafen alle drei hier dargestellten Ionenarten die bisherigen Höchstwerte von 2006; die Summe dieser drei Komponenten stieg dazu im Jahresmittel um 11 % auf knapp 10 µg/m<sup>3</sup> (Abb. 14).

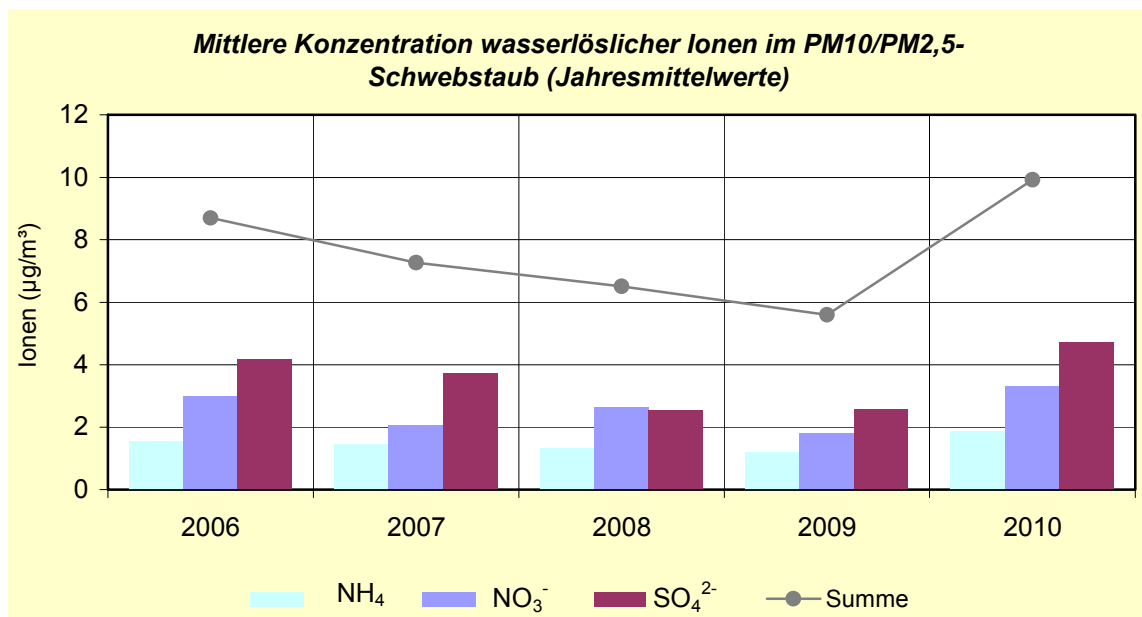


Abb. 14: Mittlere Konzentration wasserlöslicher Ionen im PM<sub>10</sub>/PM<sub>2,5</sub>-Schwebstaub (Jahresmittelwerte)

In einem weiteren Schritt wurden Sulfat- und Nitrat-TMW, die den jeweiligen JMW um mindestens das Doppelte übertrafen, den an den Probenahmetagen vorherrschenden großräumigen Transportrichtungen (24h-Rückwärtstrajektorien) zugeordnet. Für erhöhte Sulfatbelastungen schälte sich erwartungsgemäß der Südost-Sektor III mit knapp der Hälfte aller Fälle heraus, gefolgt von der stagnierenden Hochdruckwetterlage über Berlin-Brandenburg mit einem Viertel der Fälle. Dies charakterisiert gut die Ferntransportdominanz und die Bedeutung regional ungünstiger Ausbreitungsbedingungen.

Ein deutlich verändertes Bild zeigte sich beim Nitrat: Hier lag zwar das stagnierende Hoch über unserer Region vorn (30 % der Fälle), wurde aber vom West/Nordwest-Sektor V (mit 25 % Häufigkeit) gefolgt. In Übereinstimmung mit den Ergebnissen aus [10] widerspiegelt dies den erheblichen Einfluss des massiven Autoverkehrs insbesondere aus den alten Bundesländern – trotz relativ günstiger Ausbreitungsbedingungen. Immerhin folgte auf Platz 3 der Sektor II (20 % der Fälle), wo bei Ostwind ein sich stark entwickelnder Verkehrssektor unter vergleichsweise schlechten meteorologischen Begleitbedingungen emittiert (Abb. 15).

**Relative Häufigkeit hoher Sulfat- und Nitratgehalte im PM10/PM2,5-Schwebstaub in Abhängigkeit von großräumigen Strömungsrichtungen 2010**

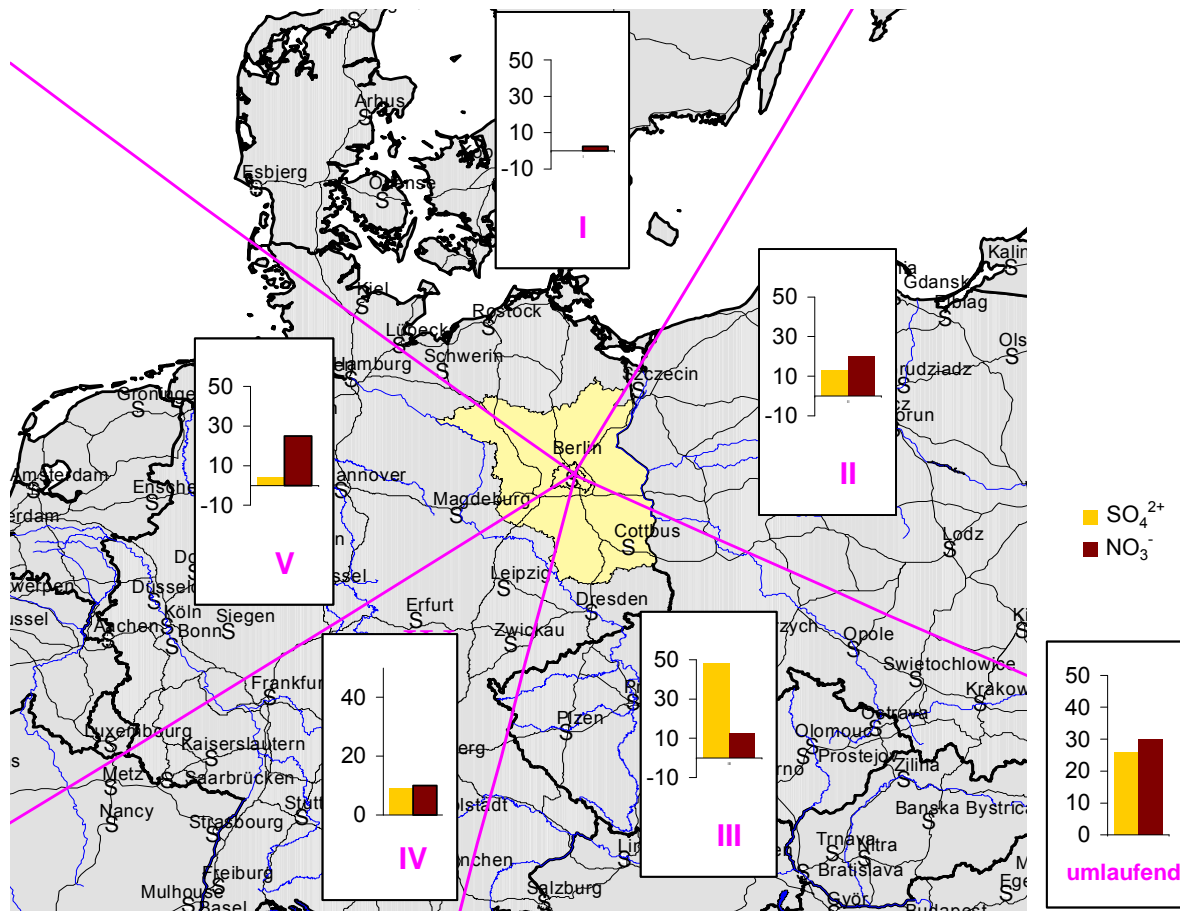


Abb. 15: Relative Häufigkeit hoher Sulfat- und Nitratgehalte im PM10/PM2,5-Schwebstaub in Abhängigkeit von großräumigen Strömungsrichtungen

### 3.8 PM2,5-Schwebstaub

#### 3.8.1 Gebietsbezogene Immissionsmessungen

Seit 2005 werden orientierende **PM2,5-Schwebstaub-Messungen**, generell im Parallelbetrieb mit der PM10-Schwebstauberfassung, im Land Brandenburg vorgenommen: Nach anfänglich drei bis vier Messstellen wurden 2010 weiterhin neun Messstellen betrieben. Die Schwankungsbreite der JMW erhöhte sich dabei gegenüber den Vorjahren deutlich auf 6 µg/m<sup>3</sup>, wobei **die höchsten PM2,5-Immissionen in Elsterwerda (23 µg/m<sup>3</sup>), gefolgt von Cottbus und Eisenhüttenstadt mit je 22 µg/m<sup>3</sup>, auftraten.** Mit einem **landesweiten Mittelwert von 20 µg/m<sup>3</sup>** wurde die bisher **höchste Belastung seit Messbeginn 2003** verzeichnet, was die relativ schlechten Ausbreitungsbedingungen im Winter 2010 und den damit häufig verbundenen Ferntransport gealterten Aerosols (insbesondere Sulfate) widerspiegelt. Die Werte lagen in Ostbrandenburg generell etwas höher als im westlichen Landesteil. **Der stationsbezogene Zielwert von 25 µg/m<sup>3</sup> wurde aber von der städtischen PM2,5-Hintergrundbelastung eingehalten.** Im Jahr 2015 nimmt dieser 25 µg/m<sup>3</sup>-Zielwert gem. 39. BImSchV den Charakter eines Grenzwertes an.

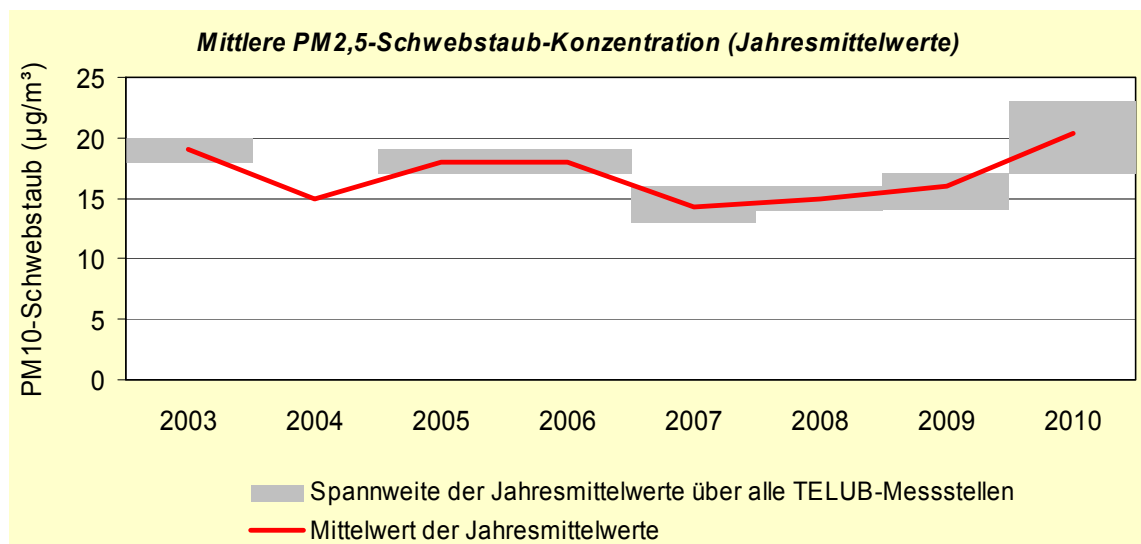


Abb. 16: Mittlere PM2,5-Schwebstaub-Konzentration (Jahresmittelwerte)

### 3.8.2 Verkehrsbezogene Immissionsmessungen

Seit 2005 werden systematisch PM2,5-Immissionsmessungen an der Dauerverkehrsmessstelle Cottbus, Bahnhofstraße vorgenommen, denen entsprechend dem vorhandenen Messgerätepark jährlich wechselnde PM2,5-Immissionsmessungen an anderen VMSt zugeordnet werden. So wurden die Verhältnisse in Frankfurt (Oder), Leipziger Straße (2005 – 2007), Bernau, Lohmühlenstraße (2008), Eberswalde, Breite Straße (2008 – 2010) sowie in Potsdam, Zeppelinstraße (2010) orientierend erfasst. **Im Berichtsjahr** lagen bei einer Differenzierung von  $4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  (Maximum Cottbus, Bahnhofstraße mit  $25 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) **alle drei JMW im Bereich  $\leq 25 \mu\text{g}/\text{m}^3$  - Zielwert für 2010**. Die bereits mehrfach erwähnten relativ ausbreitungsungünstigen Verhältnisse führten in Cottbus und Eberswalde zu Spitzenwerten (**etwa  $3 - 5 \mu\text{g}/\text{m}^3$  erhöht gegenüber den „Normaljahren“ 2008/09**). In Cottbus wurde dabei das Belastungsniveau des „Episodenjahres“ 2006 wieder erreicht.

Das Berichtsjahr bestätigte damit die in [4] ausgesprochene Hoffnung, dass der **Zielwert 2010 auch unter ungünstigen meteorologischen Bedingungen** an stark belasteten Innenstadtstraßen des Landes Brandenburg **eingehalten** werden kann. Dabei unterschieden sich die Immissionsniveaus an weniger hoch belasteten VMSt nicht von der städtischen Hintergrundbelastung in Ostbrandenburg, was den dominanten großräumigen Einfluss auf den PM2,5-Pegel unterstreicht.

### 3.9 Staubbiederschlag

Seit 1999 traten keine Überschreitungen des TA Luft-Immissionswertes von  $350 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  im Jahresmittel mehr auf (Abb. 17). Das Brandenburg-Mittel lag seitdem quasi konstant bei  $70 - 90 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ , wobei nach  $67 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  im Vorjahr **mit  $58 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  im Jahr 2010 der bisherige Minimalwert von 2008** so gar **noch leicht unterboten** werden konnte. Seit 2008 kann man deshalb von einem neuen landesweiten Staubbiederschlagsniveau von ca.  $60 \text{ mg}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$  ausgehen. Hieran wird vermutlich auch der zunehmende Einsatz moderner Holzfeuerung in eher ländlichen Gebieten nichts ändern, weitere Reduzierungen erscheinen jedoch recht unwahrscheinlich.

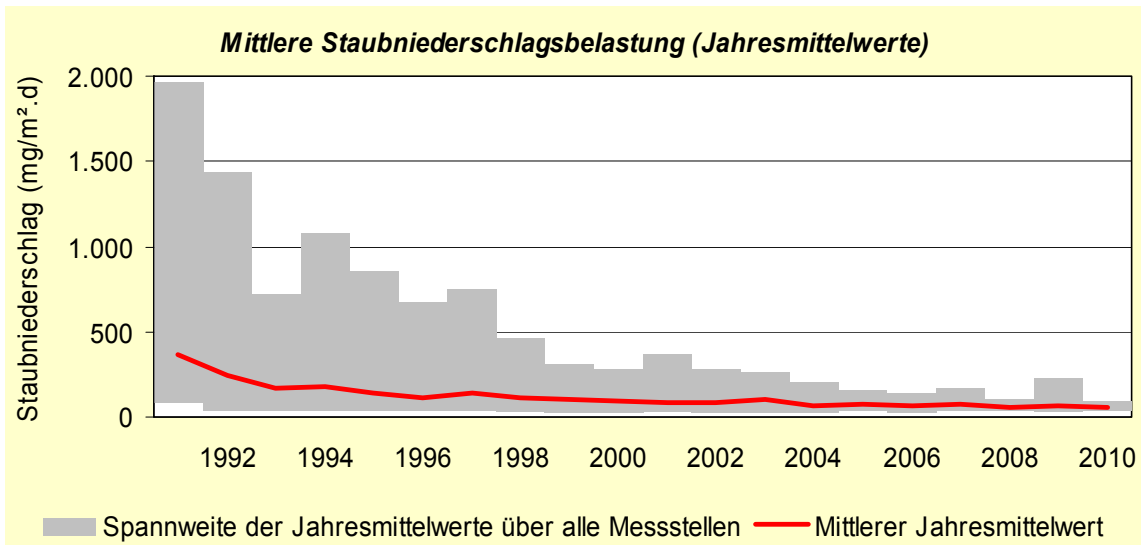


Abb. 17: Mittlere Staubniederschlagsbelastung (Jahresmittelwerte)

### 3.10 Luftverunreinigungsindex

Als Kennzeichen für die Dauerbelastung durch mehrere gleichzeitig einwirkende Luftverunreinigungen verwendet das LUGV Brandenburg seit langem einen Index, der auf den jeweiligen aktuellen Grenzwerten für den Jahresmittelwert (hier: SO<sub>2</sub>, NO<sub>2</sub>, PM10-Schwebstaub gemäß 39. BImSchV) sowie in Übereinstimmung mit der Praxis anderer Bundesländer für Ozon auf dem Zielwert der gleitenden 8h-Mittelung von 120 µg/m<sup>3</sup> (39. BImSchV) beruht.

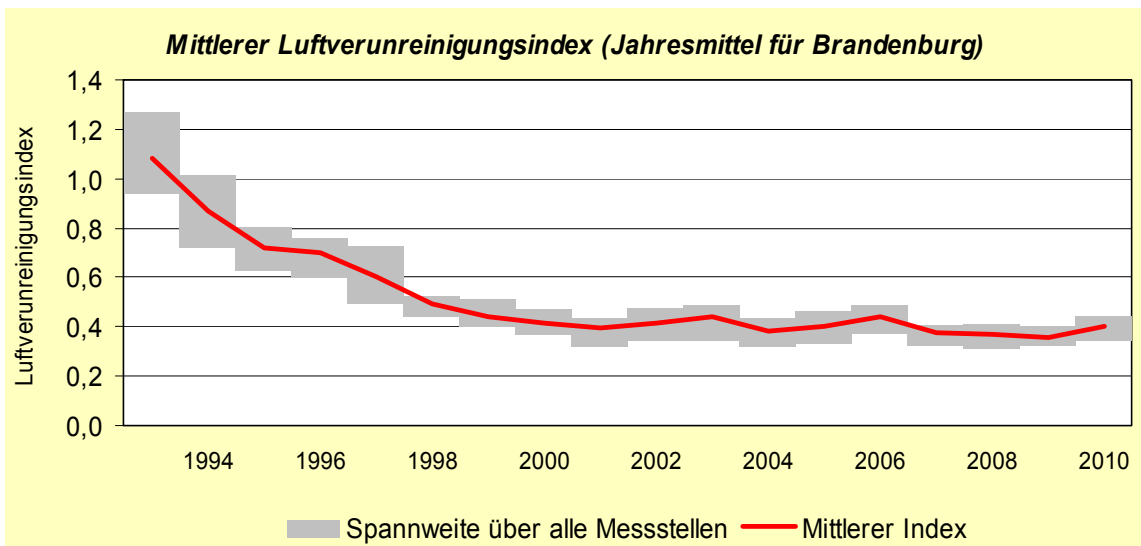


Abb. 18: Mittlerer Luftverunreinigungsindex (Jahresmittel für Brandenburg)

Die so kompakt in einer Kenngröße analysierte landesweite Immissionsituation zeigt seit 1993 eine signifikante Belastungsabnahme von Werten über 1,0 (gleichzusetzen mit einer im Mittel nahezu flächendeckenden Überschreitung heutiger Grenzwerte im Zusammenwirken mehrerer Luftschadstoffkomponenten) auf 0,4 im Jahr 2001 (Abb. 18). Seitdem hatte sich zumindest zwischenzeitlich bis 2003 eine meteorologisch bedingte leichte Erhöhung auf 0,42 eingestellt, die in gleichen Anteilen verstärkten PM10-Schwebstaub- und O<sub>3</sub>-Immissionen zuzuschreiben war. In den Jahren 2007 bis 2009 ermöglichten relativ günstige meteorologische Ausbreitungsbedingungen und die Ozonbildung eher

etwas behindernde fotochemischen Randbedingungen die bisher niedrigsten Index-Werte im Brandenburg-Mittel (bester Wert 2009 mit 0,36). **Im Berichtsjahr sorgten vor allem die landesweit angestiegenen PM10-Pegel** als Widerspiegelung großräumiger Transportprozesse **für einen Index-Anstieg auf 0,40. Dies entspricht genau dem Durchschnittswert der letzten zehn Jahre.** Für die relativ hohen Indices der Jahre 2003 und 2006 fehlten die hohen sommerlichen Ozonbelastungen. Insgesamt ist diese Index-Entwicklung jedoch ein Ausdruck der erheblichen lufthygienischen Verbesserungen in Brandenburg seit 1991.

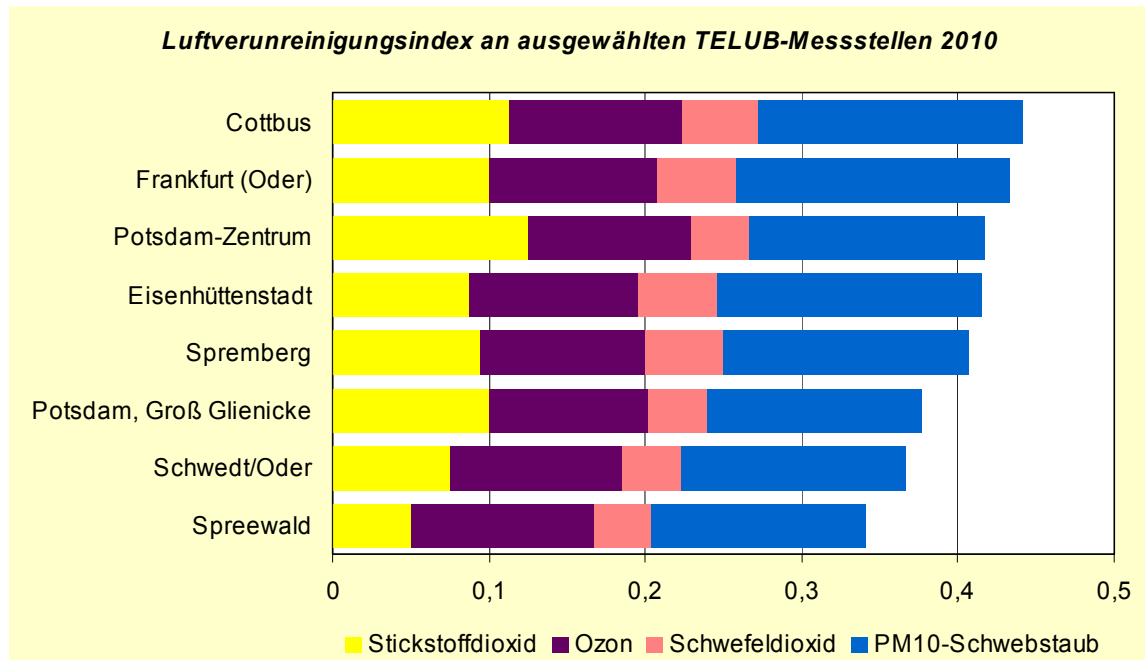


Abb. 19: Luftverunreinigungsindex an ausgewählten TELUB-Messstellen 2010

Nach einer bundesweit angewandten Klassifikation können Indexwerte zwischen 0,25 und 0,50 **einer mittleren Belastungsstufe zugeordnet** werden. Dieser generelle Belastungsrückgang dokumentiert in komprimierter Form anschaulich (auch anhand der deutlich reduzierten Index-Spannweiten) die flächendeckenden Verbesserungen der Luftqualität in Brandenburg. Im Detail vermittelt die Abb. 19, dass es zwischen Cottbus (0,44) und dem Spreewald (0,34) nur einen Unterschied von 0,10 Indexpunkten oder 23 % gibt, was alle Orte in derselben Luftqualitätskategorie belässt.

## 4 Stand und Entwicklung der Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe

### 4.1 Emissionen PRTR-berichtspflichtiger Betriebe

Die Emissionen genehmigungsbedürftiger Anlagen auf Grundlage der 11. BImSchV werden in einem zeitlichen Abstand von vier Jahren erhoben. Nach der E-PRTR-Verordnung, EG Nr. 166/2006 vom 18. Januar 2006 [11] und dem Gesetz zur Ausführung des PRTR vom 06. Juni 2007 [12] sind Betriebe, in denen PRTR-Tätigkeiten [11] durchgeführt werden und Emissionen oberhalb in [11] festgelegter Schwellenwerte verursachen, zu einer jährlichen Berichterstattung verpflichtet. Das erste Berichtsjahr ist das Jahr 2007.

**Tab. 1: Emissionen ausgewählter Luftschadstoffe (kt/a)**

Schadstoff	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	NH <sub>3</sub>	NM VOC	PM10
Schwellenwert	0,15	0,1	0,01	0,1	0,05
Emissionen					
2007	41,6	33,3	1,5	1,1	1,8
2008	38,0	32,3	1,5	0,8	1,5
2009	36,2	30,2	1,5	0,6	1,4
2010*	34,8	32,0	1,5	3,3	1,4
Anzahl berichtspflichtiger Betriebe					
2007	10	23	58	3	8
2008	8	20	64	3	7
2009	7	22	65	2	6
2010*	7	21	60	4	5

\* vorläufige Daten

Aufgrund der Schwellenwerte wird mit der Berichterstattung nach PRTR nur eine geringe Anzahl von Betrieben erfasst. Dieses betrifft in der Regel aber ausschließlich große Industriebetriebe, die den dominierenden Anteil der Emissionen stellen. Aus diesem Grunde sind die berichteten Daten nicht vergleichbar mit denen aus den Emissionserklärungen nach der 11. BImSchV.

Während die Emissionen für SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> und PM10 zum großen Teil aus den Energieerzeugungs- bzw. Verbrennungsanlagen resultieren, werden die NH<sub>3</sub>-Emissionen durch die zahlreichen landwirtschaftlichen Anlagen verursacht. Die NMVOC-Emissionen entstehen hauptsächlich bei der Herstellung von Faserplatten. Diese Emissionen haben sich im Vergleich zu den Vorjahren durch die Inbetriebnahme neuer Anlagen erhöht.

### 4.2 Straßenverkehrsemissionen

Basis für die **Berechnung der verkehrsbedingten Emissionen** sind die Fahrleistungsabschätzung für das Land Brandenburg sowie die sich jährlich verändernden Emissionsfaktoren der Kfz je nach Emissionsminderungsstandard.

**Das Verkehrsaufkommen** sowohl des Personenverkehrs als auch des Güterverkehrs stagnierte in den vergangenen Jahren im Land Brandenburg. Im Regionalverkehr führten höhere Treibstoffkosten, demographische Veränderungen und zeitweilige wirtschaftliche Schwächephasen zu teilweise geringerem Verkehrsaufkommen auf Bundes- und Landesstraßen. Stieg der Fahrleistungsanteil auf dem

Autobahnnetz, vor allem für den Schwerverkehr bis 2007, noch an, so verringerten sich in Folge der wirtschaftlichen Einbrüche in den Jahren 2008/2009 insbesondere die Fahrleistungen des überregionalen Fernverkehrs. Der leichte Anstieg der Fahrleistungen des Schwerverkehrs 2010 konnte den vorherigen Einbruch noch nicht ausgleichen.

**Die Anzahl der zugelassenen Kfz nahm** ungeachtet des stagnierenden Verkehrsaufkommens von 2002 bis 2006 **um 6 % zu**. In den folgenden 2 Jahren stagnierte der Kfz-Bestand und wuchs erst 2009 und 2010 wieder um 1,4 bzw. 1,2 %. Infolge der Abwrackprämie kam es 2009/2010 zu einer verstärkten Erneuerung des Pkw-Bestandes. **Bei den Lkw nahmen die Bestandszahlen 2009 und 2010 wieder zu**, wobei eine stärkere Zunahme der Anteile leichter Nutzfahrzeuge (< 3,5 t) und eine Abnahme des Schwerverkehrs (≥ 3,5 t) zu verzeichnen war.

Seit dem 01.01.2008 werden vom Kraftfahrtbundesamt nur noch Fahrzeuge im Bestand erfasst, die nicht vorübergehend stillgelegt werden. Damit lassen sich die in

Abb. **20** und

Abb. **21** dargestellten scheinbaren Rückgänge in den Pkw-Bestandszahlen für 2008 erklären.

Der Motorisierungsgrad lag 2010 bei 627 Kfz/1000 EW bzw. 522 Pkw/1000 EW.

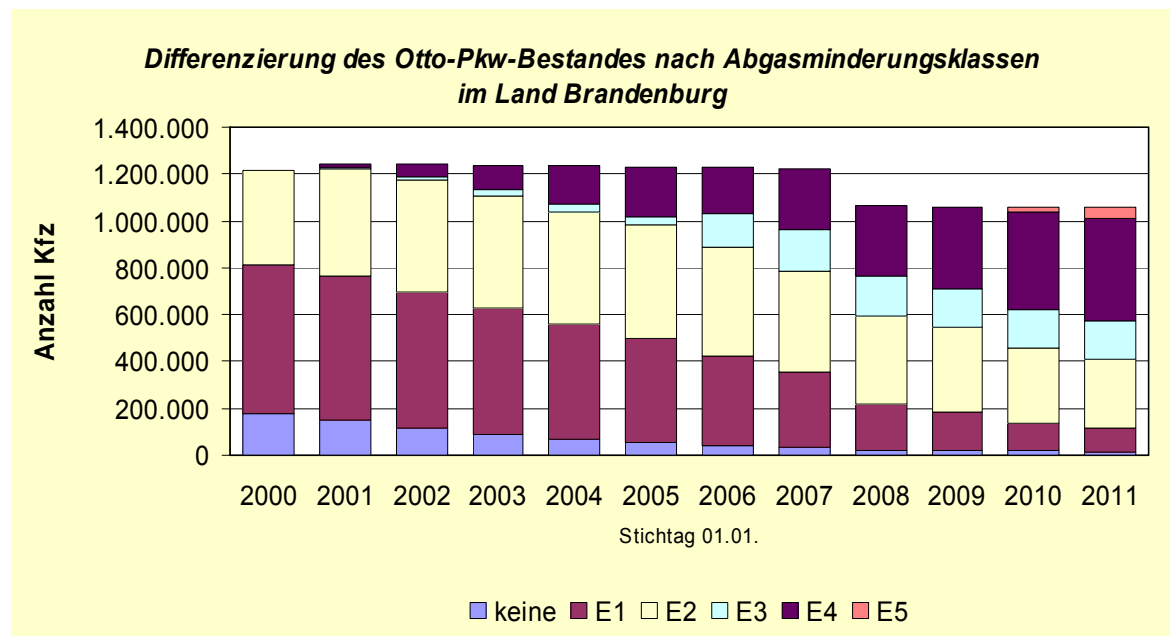


Abb. 20: Differenzierung des Otto-Pkw-Bestandes nach Abgasminderungsklassen im Land Brandenburg

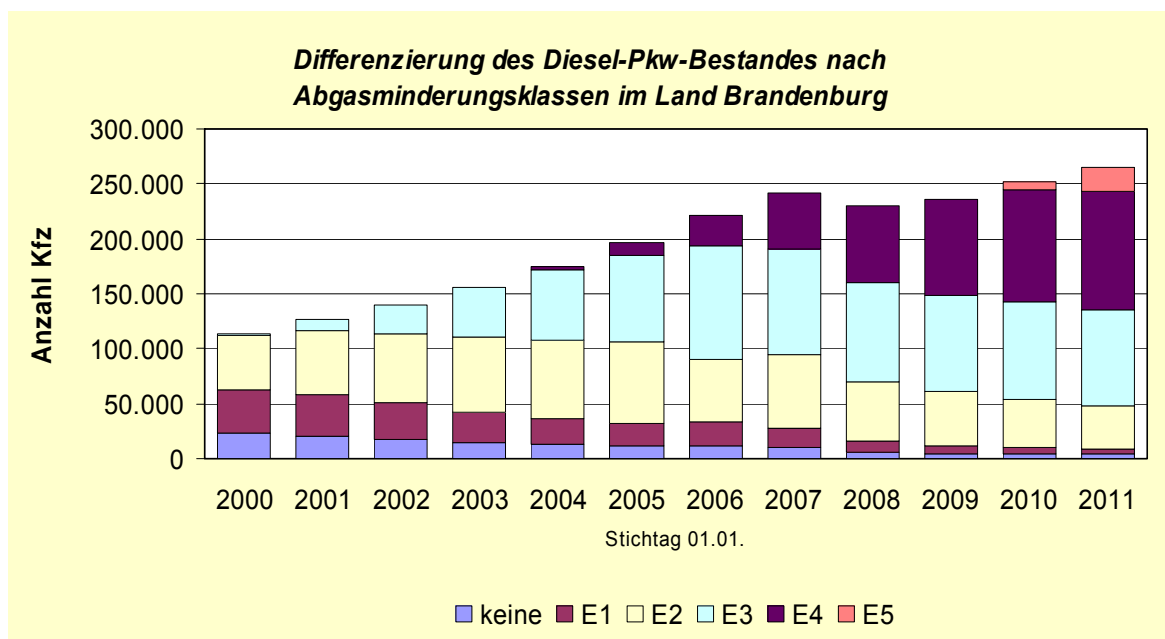


Abb. 21: Differenzierung des Diesel-Pkw-Bestandes nach Abgasminderungsklassen im Land Brandenburg

Infolge der weiter verschärften Abgasgesetzgebung (Übergang auf EURO4 - E4) ab 2006 für Neuzulassungen wurden **hauptsächlich Pkw mit effizienten Abgasminderungssystemen zugelassen**. Pkw ohne Abgasreinigung wurden immer häufiger stillgelegt und spielen im Straßenverkehr keine Rolle mehr. Der Anteil der Diesel-Pkw wuchs 2010 auf 23 % an. Da Diesel-Pkw höhere Fahrleistungen aufweisen als Pkw mit Otto-Motor, kann davon ausgegangen werden, dass **derzeit gut jeder vierte Pkw im fahrenden Verkehr in den größeren Städten bzw. außerorts jeder dritte Pkw ein Diesel-Pkw ist**.

Im Kfz-Bestand nahm der Anteil der Fahrzeuge mit alternativen Antriebssystemen (Tab. 2) vor allem bei den Pkw und den kleineren Lkw ( $\leq 2$  t Nutzlast) auf 1,4 % und bei Bussen auf 1,9 % an der jeweiligen Kfz-Klasse gegenüber 2007 deutlich zu. Vor allem haben hier Fahrzeuge mit Flüssiggas und Erdgas hohe Anteile.

Tab. 2: Kfz-Bestand im Land Brandenburg nach Kraftstoffarten 2010

2010	Krad	Pkw	Bus	Lkw zus.	Lkw nach zul. Nutzlast in kg		Zugmaschinen	übrige Kfz	Kfz
					bis 1999	ab 2000			
Benzin	100.284	1.037.537	2	7.230	7.187	41	1.381	1.064	<b>1.147.498</b>
Diesel	109	265.298	2.373	101.393	85.029	16.325	39.051	9.906	<b>418.130</b>
Flüssiggas (einschl.bivalent)	4	14.403	1	453	448	5	1	12	<b>14.874</b>
Erdgas (einschl.bivalent)	1	2.177	23	816	788	28	1	5	<b>3.032</b>
Elektro	23	39	21	28	21	7	2	5	<b>118</b>
Hybrid	4	1.614	2	2	1	1	1	0	<b>1.623</b>
sonstige	115	24	0	10	6	4	24	7	<b>180</b>
<b>Summe</b>	<b>100.540</b>	<b>1.321.092</b>	<b>2.422</b>	<b>109.932</b>	<b>83.480</b>	<b>16.411</b>	<b>40.461</b>	<b>11.008</b>	<b>1.585.455</b>
<b>Anteil alternativer Antriebe</b>	<b>0,1 %</b>	<b>1,4%</b>	<b>1,9 %</b>	<b>1,2 %</b>	<b>1,4 %</b>	<b>0,3 %</b>	<b>0,1 %</b>	<b>0,3 %</b>	<b>1,3 %</b>

Die Kfz-Emissionen wurden mithilfe der kürzlich vorgelegten Version 3.1 des Handbuches der Emissionsfaktoren (HBEFA) rückwirkend aktualisiert. Auf Grundlage dieser neuen Datenbasis wurden im Land Brandenburg höhere Emissionen ausgewiesen und rückwirkend korrigiert. So werden im Jahr 2009 14% mehr NO<sub>x</sub>, 19% mehr Abgaspartikel und 58% mehr Kohlenwasserstoffe berechnet als mit

der früheren Datenbasis (HBEFA 2.1). Es zeigte sich, dass im realen Betrieb mehr Schadstoffe bei Euro 2- und Euro 3-Fahrzeugen ausgestoßen werden als durch die Vorgaben der Abgasgesetzgebung zu erwarten war.

Die stagnierenden Fahrleistungen und die wachsenden Neuzulassungen verbrauchsärmerer Kfz sowie der steigende Anteil Diesel-Pkw führte zu **etwas geringeren Kraftstoffverbräuchen. Fast bei allen Luftschadstoffen waren Emissionsminderungen über die Jahre zu verzeichnen** (Abb. 22), da der beschriebene Austausch von Fahrzeugen mit hohem Schadstoffausstoß gegen Kfz mit modernen Abgasminderungssystemen wirkte (insbesondere nach der Einführung der EURO4-Norm im Jahr 2006).

**Die Kohlenwasserstoffemissionen (HC)** und damit auch die Benzol-Emissionen gingen von 2000 bis 2010 um ca. 60 % und damit von allen berechneten Emissionen am deutlichsten zurück. Ursache war das fast vollständige Verschwinden von 2-Takt-Pkw sowie 4-Takt-Pkw ohne G-Kat. Der Emissionsanteil des Güterverkehrs lag bei 10 %.

**Die Stickoxidemissionen** waren von 2000 bis 2010 um etwa 50 % rückläufig. Der Personenverkehr hatte 2010 den gleichen Anteil wie der Güterverkehr an den NO<sub>x</sub>-Emissionen. Problematisch für die Einhaltung des NO<sub>2</sub>-Immissionsgrenzwertes ist, dass der Anteil des direkt aus dem Auspuff ausgestoßenen NO<sub>2</sub> mit zunehmendem Einsatz von Oxidationskatalysatoren bei Diesel-Kfz anwächst. Hier lagen im HBEFA3.1 erstmals Emissionsfaktoren vor. Es wurde festgestellt, dass im Gegensatz zur Abnahme der NO<sub>x</sub>-Emissionen **die NO<sub>2</sub>-Emissionen von 2000 – 2010 um 20% stiegen**. Deshalb ist keine der Kfz-NO<sub>x</sub>-Emissionsentwicklung folgende NO<sub>2</sub>-Immissionsreduzierung im Straßenraum zu erwarten.

**Die Partikelemissionen** setzen sich aus den direkten verbrennungsbedingten Emissionen und den Partikeln < 10 µm zusammen, die durch Aufwirbelungs- und Abriebprozesse an Kupplung, Bremsen, Reifen und Fahrbahn entstehen. Es ist bekannt, dass die Aufwirbelungs- und Abriebemissionen vor allem im städtischen Straßennetz in Folge zahlreicher Abbrems- und Beschleunigungsvorgänge den deutlich überwiegenden Anteil an den Partikelemissionen ausmachen. Dieser Anteil kann durch abgasbezogene Maßnahmen wie z. B. Partikelfilter nicht beeinflusst werden. Das ist ein Grund für die geringe Abnahme der Partikelemissionen von 34 % zwischen 2000 und 2010. Betrachtet man allein die Abgasemissionen, so reduzierten sich diese trotz Zunahme des Kfz-Diesel-Anteils um 58 %.

Der Güterverkehr trug zur Hälfte zu den gesamten Partikelemissionen als auch zu den verbrennungsbedingten direkten Emissionen bei (2010). Da vor allem die feineren Partikel mit Durchmessern unter 1 µm eine hohe gesundheitsschädigende Relevanz besitzen, ist bei der Emissionsminderung verstärkt auf die Reduzierung der Primäremission hinzuwirken.

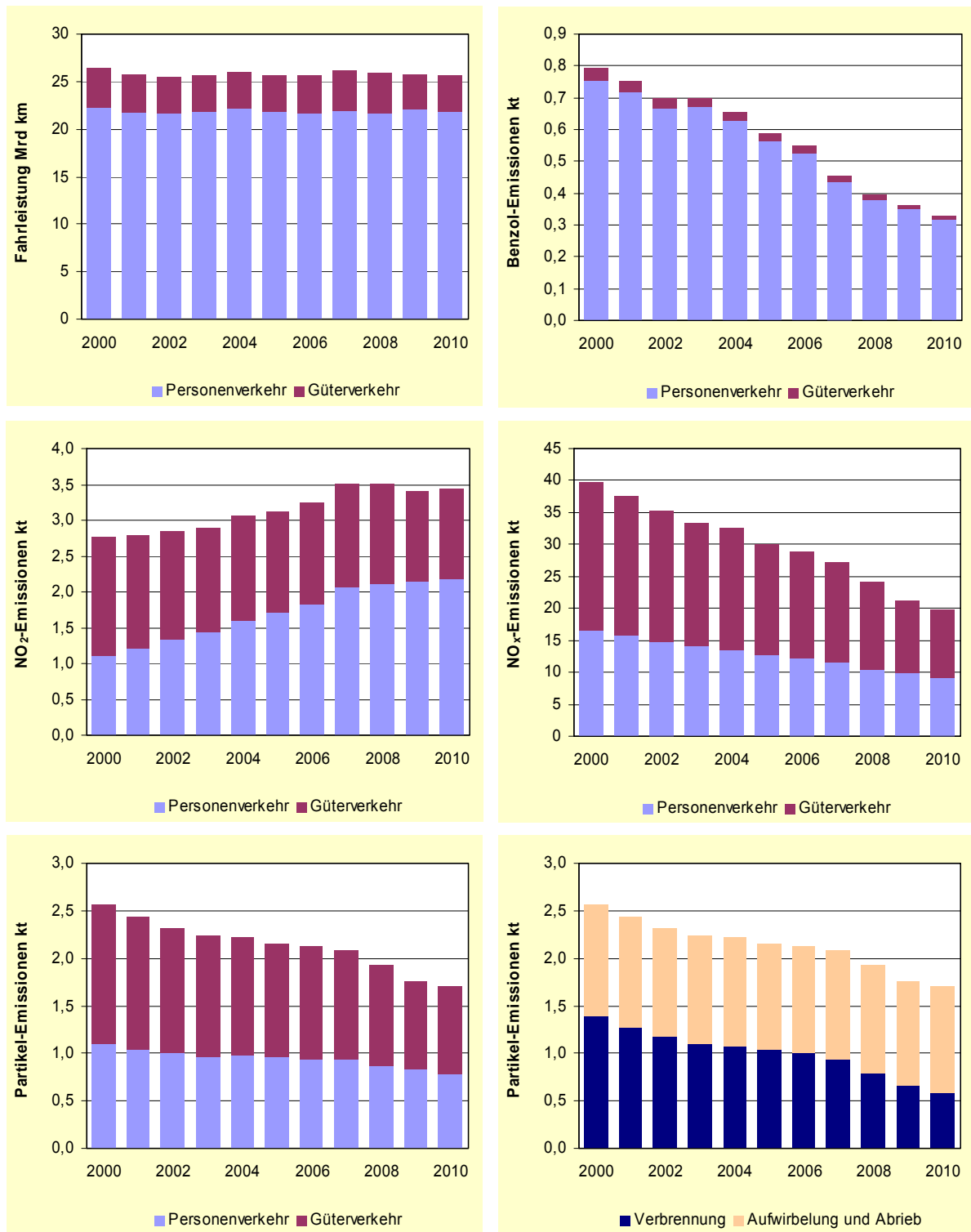


Abb. 22: Emissionen und emissionsrelevante Daten des Straßenverkehrs im Land Brandenburg unter Verwendung der Emissionsfaktoren aus HBEFA 3.1

## **5 Sonder-Immissionsmessung in Herzfelde/Landkreis Oder-Spree (2007 – 2010)**

Vor dem Hintergrund der 2008 geplanten Inbetriebnahme eines Industriekraftwerkes (IKW) der Vattenfall Europe Waste to Energy Rüdersdorf GmbH, das mit Ersatzbrennstoff beschickt wird und sich in unmittelbarer Nachbarschaft des Zementwerkes Rüdersdorf befindet, beauftragte das brandenburgische Umweltministerium das damalige Landesumweltamt (LUA) mit einer Immissionssonderrmessung (PM<sub>10</sub>, NO<sub>2</sub>). Da in der Bevölkerung des Raumes Herzfelde/Rüdersdorf erhöhte Feinstaub- und Schwermetallimmissionen durch das IKW befürchtet wurden, gehörten auch Staubinhaltsstoffanalysen zum Messprogramm, das vom 26.09.2007 bis 31.05.2010 lief.

In Abstimmung mit der Gemeinde Rüdersdorf wurde eine temporäre automatische Immissionsmessstelle des LUA im frei anströmbaren Lee des IKW in knapp 1,5 km Quellentfernung (Windrichtung Südwest = 240°) sowie etwa 300 m östlich der L 23 eingerichtet. Die einjährig geplante Sondermessung wurde bis 2010 verlängert, da das IKW seinen durchgängigen Betrieb erst verspätet aufnahm.

### **5.1 Regionale Immissionssituation**

Da im Untersuchungsgebiet keine aktuellen Immissionsdaten vorlagen, wurden die Jahresmittelwerte 2008/2009 für Königs Wusterhausen (mittelstädtischer Hintergrund) und Hasenholz bei Buckow (ländlicher Hintergrund) für die Spannweite der Belastung im südöstlichen Berlin nahen Raum herangezogen. Demnach ist mit einem mittleren Konzentrationsniveau von 20 – 23 µg/m<sup>3</sup> bei PM<sub>10</sub>-Schwebstaub bzw. 10 – 17 µg/m<sup>3</sup> bei NO<sub>2</sub> zu rechnen. Dies steht in guter Übereinstimmung mit flächendeckenden Interpolationsrechnungen des LUA für Brandenburg (Messjahr 2008), wonach im Raum Rüdersdorf PM<sub>10</sub>-Jahresmittelwerte von 20 – 25 µg/m<sup>3</sup> und NO<sub>2</sub>-JMW von 15 – 20 µg/m<sup>3</sup> resultieren.

Berücksichtigt man nun die lokale Konzentration dreier größerer Industrieanlagen im Raum Rüdersdorf, so erscheint ein Vergleich mit anderen brandenburgischen Industrieregionen angebracht. Demnach lag der PM<sub>10</sub>-Pegel 2008/2009 in Eisenhüttenstadt, Schwedt/Oder und Spremberg im gleichen Niveau wie im Untersuchungsgebiet, während die NO<sub>2</sub>-Immission eher eine Mittelstellung zwischen Stadt und Land einnahmen (10 – 13 µg/m<sup>3</sup>). Diese Vergleichsdaten sprechen dafür, dass bei bestimmungsgemäßem Betrieb der Industrieanlagen die geltenden Immissionsgrenzwerte sicher eingehalten werden.

### **5.2 Immissionssituationen in Herzfelde**

#### **5.2.1 PM<sub>10</sub>-Schwebstaub**

Der JMW für Herzfelde betrug im Untersuchungszeitraum (10/2007 – 05/2010) 22,1 µg/m<sup>3</sup> und unterschied sich damit nur minimal von den Vergleichsmessstationen König Wusterhausen (22,9 µg/m<sup>3</sup>) und Hasenholz (22,1 µg/m<sup>3</sup>). Die quartalsbezogene Darstellung des Belastungspegels zeigt einen weitgehend übereinstimmenden zeitlichen Verlauf (Abb. 23).

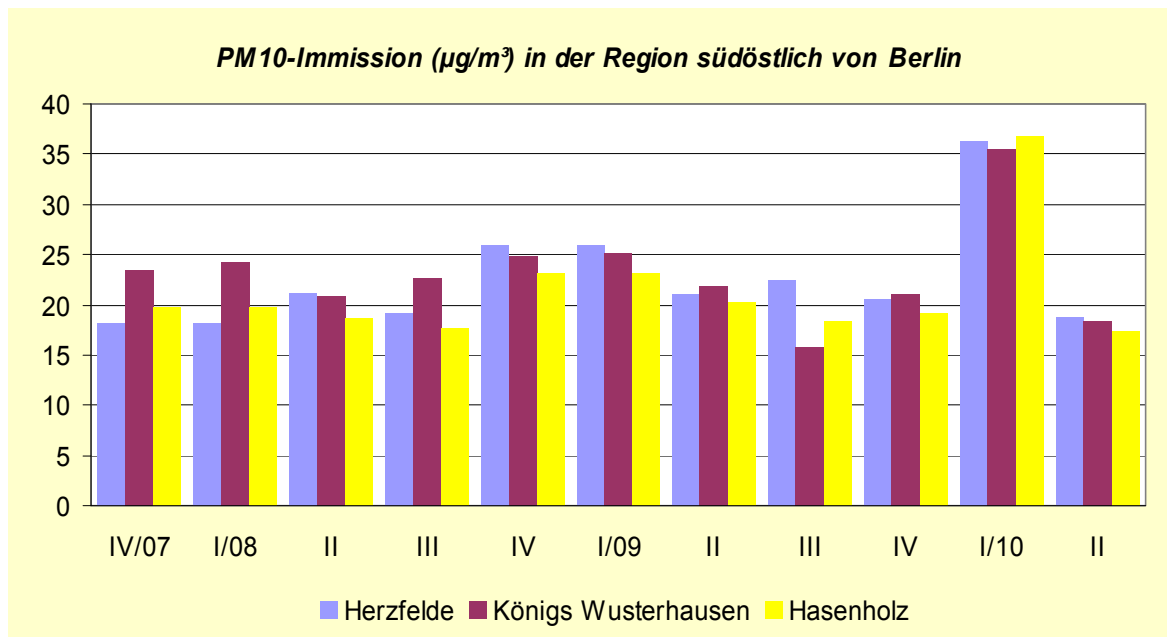


Abb. 23: PM10-Immission in der Region südöstlich von Berlin ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) für Herzfelde, Königs Wusterhausen und Hasenholz (10/07 – 05/10)

In Anlehnung an den LENSCHOW-Ansatz erfolgte eine Zuordnung der städtischen Hintergrundbelastung (Königs Wusterhausen/KW) und der ländlichen Hintergrundbelastung (Hasenholz/HH) zum lokalen, von IKW und Zementfabrik belasteten „Hotspot“ Herzfelde (HF). Tabelle 3 gibt den Verlauf des lokalen Belastungsanteils in HF quartalsbezogen wieder.

Tab. 3: PM10-Lokalanteil in Herzfelde (Quartalsmittelwerte 10/07 – 05/10)

Quartal	IV/07*	I/08	II	III	IV	I/09	II	III	IV	I/10	II**	Mittel
Lokalanteil (%) in HF	3,4	2,6	4,8	3,5	8,0	2,9	7,4	17,8	7,8	2,4	5,4	6,0
* ab 17.10.07										** bis 31.05.10		

Im Vergleich mit den PM10-Quartalsmittelwerten fällt auf, dass die erhöhten Lokalanteile in HF zumindest zu IV/08 und III/09 mit einem leicht überdurchschnittlichen Feinstaubniveau verbunden waren. Leider konnten diese Aussagen wegen Nichtverfügbarkeit durch relevante Emissionsdaten nicht untermauert werden.

Demgegenüber zeigten die Quartale I/09 und insbesondere I/10 den prägenden Einfluss großräumiger PM10-Schwebstaubtransporte und/oder regionaler Anreicherungen bei winterlichen Hochdrucklagen. Der HF-Lokalanteil erreichte dabei ähnlich wie an den brandenburgischen Verkehrsmessstationen sein Minimum, blieb im Mittel mit 6 % aber auch generell weit unter deren verkehrsbezogenem Lokalanteil von 30 – 35 %. Bei erhöhten PM10-Tagesmittelwerten (TMW) von mindestens  $40 \mu\text{g}/\text{m}^3$  in HF betrug der Lokalanteil nur 2,2 %, was ebenfalls für dominierenden großräumigen/regionalen Einfluss spricht.

Die PM10-Immissionswindrosen für HF weisen keine Auffälligkeiten im Lee des IKW bzw. des Zementwerkes ( $240^\circ$  bzw.  $210^\circ$ ) auf (Abb. 24). Unter IKW-Einfluss traten eher leicht unterdurchschnittliche PM10-Konzentrationen auf ( $20,2 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ), während es im Zementwerk-Sektor mit  $23,4 \mu\text{g}/\text{m}^3$  leicht überdurchschnittliche Konzentrationen gab. Es hoben sich am ehesten die ferntransport-beeinflussten östlichen Windrichtungen hervor.

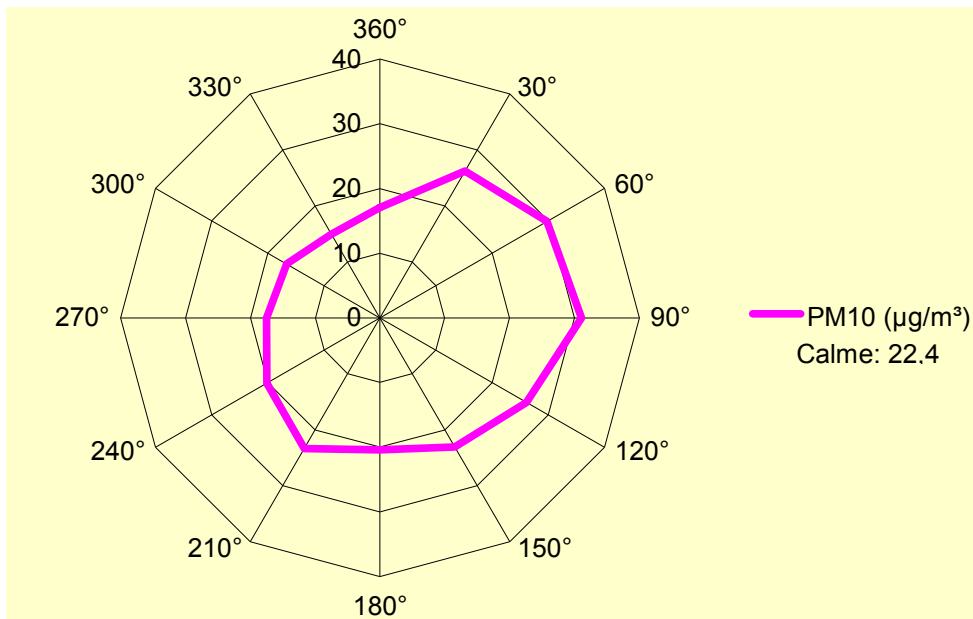


Abb. 24: PM10-Immissionswindrose in Herzfelde (10/07 – 05/10)

Hierbei handelt es sich auch nicht um einen Mittelungseffekt des Gesamtzeitraumes, wie ein Vergleich mit der hier nicht dargestellten Immissionswindrose allein für das Jahr 2009 zeigt, für das ein weitgehend stabiler IKW-Betrieb zu verzeichnen war.

In einer Voruntersuchung zum PM10-Immissionseinfluss einer in Eisenhüttenstadt errichteten Papierfabrik wurde an der entsprechenden Sondermessstation (Vogelsang) vor Inbetriebnahme des neuen Emittenten ein Lokalanteil von 15 % festgestellt. Dieser Wert soll auch im Fall Herzfelde als Mindestkriterium für den signifikanten Einfluss einer lokalen Quelle dienen.

Zwar zeigte sich eine klare Häufung der Fälle mit Lokalanteil > 15 % im Lee des neuen IKW Rüdersdorf und seiner beiden Nachbarsektoren (210° – 270°), doch schlug sich dieser 70%-Häufigkeitsanteil nicht in der mittleren Höhe des Lokalanteils pro Windrichtungsklasse nieder. Tendenziell war bei einem Stichprobenmittel von 29,5 % Lokalanteil nur der Einfluss des Zementwerkes zu erkennen (210°-Sektor: 37,5 % Lokalanteil).

Die Höhe der Lokalanteile (in %) gab keinen Hinweis auf die Höhe des Belastungsniveaus. Pro Windrichtung ergaben sich nur Immissionsmittelwerte von 17,5 bis 24,5 µg/m³. Der Mittelwert der Stichprobe mit Lokalanteilen > 15 % (20,4 µg/m³) wurde im Lee-Bereich der Industrieanlagen (210° bis 270°) mit 19 µg/m³ nicht erreicht (Abb. 25).

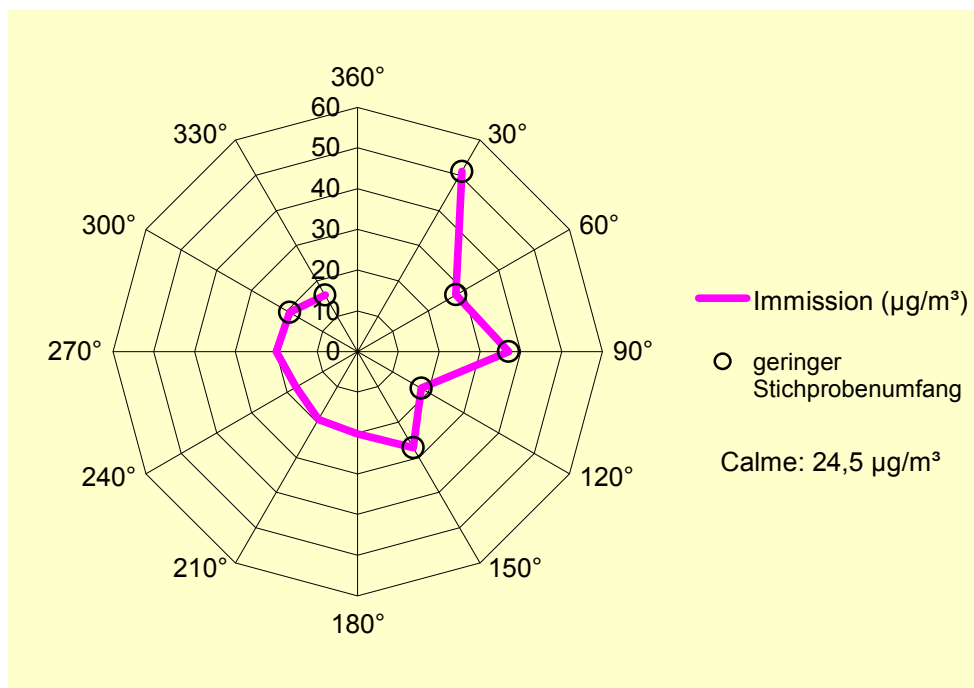


Abb. 25: PM10-Immission bei Lokalanteil > 15 % in Herzfelde (10/07 – 05/10) in Abhängigkeit von der Windrichtung

### 5.2.2 Stickstoffdioxid (NO<sub>2</sub>)

Da die NO<sub>2</sub>-Immissionsmessergebnisse keinerlei kritische, d. h. grenzwertnahe Verhältnisse aufwiesen, erfolgt hier nur eine knappe Zusammenfassung.

Die NO<sub>2</sub>-JMW in Herzfelde lagen 2008 und 2009 mit 14 bzw. 12 µg/m<sup>3</sup> zwar im Bereich der anderen brandenburgischen industriebezogenen Messstationen, blieben aber mit 4 µg/m<sup>3</sup> Differenz deutlich unterhalb der Belastung in Königs Wusterhausen.

Die windrichtungsabhängige Verteilung (als Beispiel 2009 in Abb. 26) zeigte sich gegenüber Feinstaub völlig verändert.

Großräumige Einflüsse spielten keine Rolle und bei Windrichtung 210° stellte sich ein markantes Maximum ein (26,8 µg/m<sup>3</sup> im Gesamtzeitraum und damit fast doppelt so groß wie das HF-Gesamtmittel). Hier kann zweifellos eine Zuordnung zum Zementwerk Rüdersdorf erfolgen. IKW und L 23-Straßenverkehr traten nicht auffällig hervor.

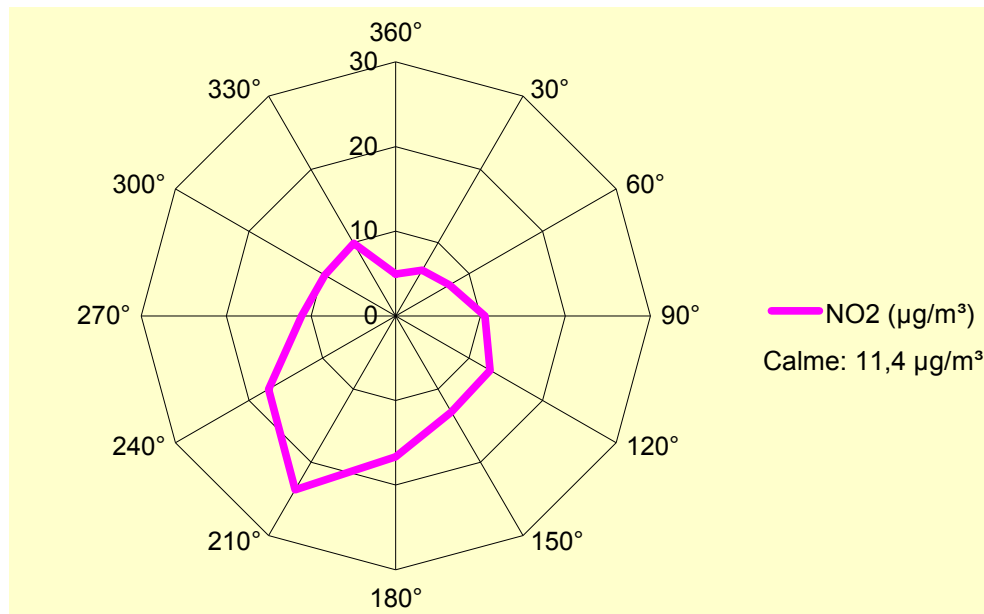


Abb. 26: NO<sub>2</sub>-Immissionswindrose in Herzfelde (2009)

### 5.2.3 Schwermetallimmission

Die beiden Quecksilber (Hg)-JMW von je 1,3 ng/m<sup>3</sup> (2008/09) waren völlig unauffällig und entsprachen der langjährig in Brandenburg vorgefundenen Hintergrundbelastung ohne Einwirkung eines spezifischen Emittenten. Da nahezu alle Hg-TMW bei Wind aus dem Nordostquadranten auftraten, liegt ein großräumiger Einfluss nahe. Im Vergleich mit den für die Komponenten der 39. BImSchV vorhandenen landesweiten Belastungspegeln hob sich für Herzfelde nur die Nickel-Belastung 2008 etwas ab, allerdings bei nur knapp 25 % Zielwertauslastung. 2009 war der Schwermetallgehalt des PM<sub>10</sub>-Schwebstaubes leicht rückläufig.

Die Staubniederschlagsbelastung entsprach mit 70 – 80 mg/(m<sup>2</sup>·d) ziemlich genau dem brandenburgischen Depositionsmittel in den letzten zehn Jahren und so überraschen auch die unauffälligen Befunde der Schwermetalldeposition nicht.

### 5.3 Votum

Die Auswertung der Sonder-Immissionsmessungen für PM<sub>10</sub>-Schwebstaub, Stickstoffdioxid sowie Schwermetalle in Herzfelde ergab keine Hinweise auf einen wesentlichen Einfluss der großen industriellen Punktquellen, insbesondere des neuen Industriekraftwerkes im Raum Rüdersdorf. Die Belastungssituation entsprach den großräumig im Land Brandenburg in Industriegebieten herrschenden Verhältnissen, deren Immissionen deutlich unter den geltenden Grenz- und Zielwerten liegen. Hieraus ist zum einen ein ausreichender Gesundheitsschutz für die Bevölkerung von Herzfelde als auch ein bestimmungsgemäßer Betrieb der großen Rüdersdorfer Industrieanlagen abzuleiten. Es ergibt sich aus Sicht des gebietsbezogenen Immissionsschutzes keine Notwendigkeit einer fortdauernden Immissionsüberwachung im Untersuchungsgebiet.

## Literaturverzeichnis

- [1] Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): Umweltdaten aus Brandenburg – Bericht 2003, S. 182/183, Potsdam (2003)
- [2] Deutscher Wetterdienst: Witterungsreport-express, Nr. 1-12/2010, 12. Jahrgang, Verlag Deutscher Wetterdienst Offenbach
- [3] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): The physical science basis. Summary for policymakers ... of Workinggroup I of the IPCC, Paris, February 2007  
[www.ipcc.ch/SPM2feb07.pdf](http://www.ipcc.ch/SPM2feb07.pdf)
- [4] Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz Brandenburg (Hrsg.): Luftqualität in Brandenburg – Jahresbericht 2009;  
[www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.2320.de/luft\\_09.pdf](http://www.mugv.brandenburg.de/cms/media.php/lbm1.a.2320.de/luft_09.pdf)
- [5] GÖRGEN, R.; LAMBRECHT, U.: Hohe Stickstoffbelastungen – Können die NO<sub>2</sub>-Luftqualitäts-grenzwerte im Jahr 2010 eingehalten werden? Immissionsschutz 1/2008, 4-12
- [6] Umweltbundesamt: Hintergrund-Info v. 25.01.2011: Luftbelastungssituation 2010 – vorläufige Auswertung - [www.uba.de](http://www.uba.de)
- [7] KÜHNE, M.: Analyse erhöhter Schwebstaubimmissionen in Brandenburg; in: Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): Umweltdaten aus Brandenburg – Bericht 2004, S. 165 – 168, Potsdam (2004)
- [8] KÜHNE, M.: Die Episode hoher PM<sub>10</sub>-Schwebstaubkonzentrationen im Januar 2006 in Brandenburg; Immissionsschutz 4/2006, 155 – 159
- [9] WARNECKE, C.; WOUTERS, F.; KUHLBUSCH, T.; HUGO, A.; RATING, U.; KOCH, M.: Abschlussbericht PM<sub>10</sub>-Quellgruppenanalyse als Teilvorhaben TV 4 der „Analyse der Immissionsbelastung in Deutschland durch Ferntransporte“ (FKZ 204 42 202/04), ECOFYS GmbH Köln und IUTA e. V. Duisburg (Oktober 2006)
- [10] Landesumweltamt Brandenburg (Hrsg.): Luftqualität in Brandenburg – Jahresbericht 2007, Potsdam (2007)
- [11] Verordnung (EG) Nr. 166/2006 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18.01.2006 über die Schaffung eines Europäischen Schadstofffreisetzung- und -verbringungs-gesetzes (Abl. der EU vom 04.02.2006 (R 33/1)
- [12] Gesetz zur Ausführung des Protokolls über Schadstofffreisetzung- und -verbringungsregister vom 21.05.2003 sowie zur Durchführung der Verordnung (EG) Nr. 166/2006 vom 06.06.2007 (BGBl., I, 1002)

# Anhang 1: Verzeichnis der Luftgütemessstellen des Landes Brandenburg (31.12.2010)

Messstelle		Bernau, Lohmühlenstraße 42	Blankenfelde-Mahlow, Schulstraße 1	Brandenburg a.d. Havel, L.-Friesicke-Straße	Brandenburg a.d. Havel, Neuendorfer Straße	Cottbus, Bahnhofstraße 55	Cottbus, Gartenstraße	Cottbus, Meisenweg (DWD)	Cottbus, W.-Kütz-Straße 43	Eberswalde, Breite Straße	Eisenhüttenstadt, K.-Marx-Straße 35a	Eißenwerda, Lauchhammer Straße
Exposition		V	UH	UH/V	V	V	UH	UH	V	V	I	UH
Schwefeldioxid							X				X	
Schwebstaub	PM10	X	X	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>		X	X <sup>1)</sup>	X	X
	PM2,5		X	X		X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>			X	X	X
Schwebstaub-inhaltsstoffe	Schwermetalle			X	X	X						
	Ruß				X	X						
	PAK			X	X	X						
	Ionen				X	X						
Quecksilber												
Schwefelwasserstoff											X	
Stickoxide		X	X	X	X	X	X		X	X	X	X
Kohlenmonoxid			X			X			X		X	
Ozon				X			X				X	X
Kohlenwasserstoffe	THC											
	BTX				X	X				X <sup>P)</sup>		
	VOC1			X			X					
Meteorologie			X				X				X	X
Deposition	Staubniederschlag			X			X	X			X	X
	Schwermetalle			X			X	X			X	X
	PAK							X				

UH Urbaner Hintergrund  
RH Ruraler Hintergrund

V Verkehrsbezogene Messstelle  
I Industriebezogene Messstelle

<sup>1)</sup> Parallelmessung  
<sup>2)</sup> Quecksilber-Deposition  
<sup>P)</sup> Passivsammler

Messstelle		Frankfurt (Oder), Leipziger Straße	Frankfurt (Oder), Markendorfer Straße	Hasenholz (Buckow)	Königs Wusterhausen, Goethestraße/ Wiesenstraße	Lütze (Belzig)	Nauen, Kreuztaler Straße 3	Neuglobsow, UBA-Gelände	Neuruppin, Fehrbelliner Straße	Neuruppin, G.-Hauptmann-Straße	Paulinenaue	Potsdam, Großbeerenstraße
Exposition		V	UH	RH	UH	RH	UH	RH	UH	UH	RH	V
Schwefeldioxid		X										
Schweb- staub	PM10	X <sup>1)</sup>	X	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X	X			X		X
	PM2,5			X	X <sup>1)</sup>		X					
Schweb- staub- inhalts- stoffe	Schwer- metalle				X							
	Ruß											
	PAK				X							
	Ionen				X							
Quecksilber												
Schwefelwasserstoff												
Stickoxide		X	X	X	X	X	X			X		X
Kohlenmonoxid		X										
Ozon			X	X	X	X	X			X		
Kohlen- wasser- stoffe	THC											
	BTX	X <sup>P)</sup>										X <sup>P)</sup>
	VOC1											
Meteorologie				X	X		X					
Deposition	Staub- niederschlag		X	X	X	X	X	X	X		X	
	Schwer- metalle		X	X	X	X	X	X	X		X	
	PAK			X								

UH Urbaner Hintergrund  
RH Ruraler Hintergrund

V Verkehrsbezogene Messstelle  
I Industriebezogene Messstelle

<sup>1)</sup> Parallelmessung  
<sup>2)</sup> Quecksilber-Deposition  
<sup>P)</sup> Passivsammler

Messstelle		Potsdam, Groß Glienicke	Potsdam-Zentrum, Bassinplatz	Potsdam, Zeppelinstraße	Schwedt/Oder, Helbigstraße	Spreewald (Neu Zauche)	Spremberg, Lstgartenstraße	Spremberg/ Trattendorf, Kraftwerkstraße 42a	Vogelsang (Brieskow-Finkenheerd), Straße der Jugend	Wittenberge, W.-Külz-Straße
Exposition		RH	UH	V	I	RH	I/UH	I	I	UH
Schwefeldioxid		X	X		X	X	X	X	X	
Schwebstaub	PM10	X	X <sup>1)</sup>	X <sup>1)</sup>	X	X <sup>1)</sup>	X	X	X <sup>1)</sup>	X
	PM2,5		X <sup>1)</sup>							X
Schwebstaub-inhaltsstoffe	Schwermetalle			X					X	
	Ruß			X						
	PAK			X					X	
	Ionen			X						
Quecksilber								X	X	
Schwefelwasserstoff					X			X		
Stickoxide		X	X	X	X	X	X	X	X	X
Kohlenmonoxid				X				X	X	
Ozon		X	X		X	X	X			X
Kohlenwasserstoffe	THC				X					
	BTX			X <sup>P)</sup>						
	VOC1									
Meteorologie		X	X		X	X	X		X	X
Deposition	Staubniederschlag		X		X	X	X		X	X
	Schwermetalle		X		X	X	X		X	X
	PAK		X						X <sup>2)</sup>	

UH Urbaner Hintergrund  
RH Ruraler Hintergrund

V Verkehrsbezogene Messstelle  
I Industriebezogene Messstelle

<sup>1)</sup> Parallelmessung  
<sup>2)</sup> Quecksilber-Deposition  
<sup>P)</sup> Passivsammler

## Anhang 2: Ergebnisse kontinuierlicher und quasikontinuierlicher Immissionsmessungen

### 2.1 Flächen- und industriebezogene Messungen

**Tab. 2.1.1: Schwefeldioxid**

Messstelle	GM	IJW	M1	M2	MW <sub>Winter</sub>	M3	P98	Ü1	Ü2	Ü3	ISW	ITW
Cottbus	8540	4	2	2	5	3	22	0	0	0	56	47
Eisenhüttenstadt	8539	4	2	2	5	3	20	0	0	0	92	30
Frankfurt (Oder)	8531	4	2	3	5	3	18	0	0	0	47	27
Herzfelde (Rüdersdorf) <sup>1)</sup>	3655	5	3	3	7	4	26	0	0	0	46	36
Neuglobsow <sup>U)</sup>		1,8										
Potsdam, Groß Glienicke	8540	3	1	2	5	3	21	0	0	0	47	35
Potsdam-Zentrum	8542	3	1	2	4	3	18	0	0	0	44	31
Schwedt/Oder	8437	3	1	2	4	2	19	0	0	0	48	32
Spreewald	8443	3	1	1	5	2	22	0	0	0	72	50
Spremberg	8536	4	1	2	6	3	21	0	0	0	62	52
Spremberg, Trattendorf <sup>2)</sup>	7414	4	2	3	5	4	14	0	0	0	71	20
Vogelsang (Brieskow- F.)	8536	4	2	2	6	4	21	0	0	0	84	31

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>U)</sup> UBA-Messstelle

<sup>1)</sup> bis  
08.06.2010

<sup>2)</sup> ab  
18.02.2010

**Tab. 2.1.2: Stickstoffmonoxid**

Messstelle	GM	IJW	M1	P98	ISW <sup>1)</sup>	ISW	ITW
Blankenfelde-Mahlow <sup>1)</sup>	5195	6	2	41	133	112	41
Brandenburg a.d.Havel	8248	4	2	19	87	86	41
Cottbus	8542	4	2	18	147	145	29
Eisenhüttenstadt	8539	4	2	17	198	143	33
Elsterwerda	8534	5	2	30	608	309	59
Frankfurt (Oder)	8532	4	2	19	164	149	38
Hasenholz (Buckow)	8540	3	2	6	51	51	12
Herzfelde (Rüdersdorf) <sup>2)</sup>	3641	3	2	12	64	60	17
Königs Wusterhausen	8538	5	2	30	292	182	35
Lütte (Belzig)	8517	3	2	5	111	107	20
Nauen	8541	4	2	21	180	169	68
Neuglobsow <sup>U)</sup>		0,3					
Neuruppin	8505	4	2	16	190	147	41
Potsdam, Groß Glienicke	8466	4	2	25	207	196	84
Potsdam-Zentrum	8542	5	2	33	179	172	81
Schwedt/Oder	8473	3	2	12	181	177	33
Spreewald	8522	3	2	4	219	179	34
Spremberg	8517	4	2	14	212	107	31
Spremberg, Trattendorf <sup>3)</sup>	7162	4	2	15	90	81	21
Vogelsang (Brieskow- F.)	8529	3	2	9	57	47	9
Wittenberge	8536	3	2	7	65	49	18

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>1)</sup> Halbstundenmittelwert

<sup>U)</sup> UBA-Messstelle

<sup>1)</sup> ab 25.05.2010

<sup>2)</sup> bis  
08.06.2010

<sup>3)</sup> ab 01.03.2010

**Tab. 2.1.3: Stickstoffdioxid**

Messstelle	GM	IJW	I1 NO <sub>x</sub>	M1	P98	Ü4	Ü5	ISW <sup>1)</sup>	ISW	ITW
Blankenfelde-Mahlow <sup>1)</sup>	5195	17	26	14	47	0	0	72	69	49
Brandenburg a.d.Havel	8248	16	22	13	49	0	0	82	79	51
Cottbus	8542	18	24	15	47	0	0	92	88	57
Eisenhüttenstadt	8539	14	20	11	44	0	0	90	88	57
Elsterwerda	8534	17	25	13	54	0	0	211	137	62
Frankfurt (Oder)	8532	16	22	13	47	0	0	96	94	54
Hasenholz (Buckow)	8540	9	13	6	34	0	0	75	74	53
Herzfelde (Rüdersdorf) <sup>2)</sup>	3641	15	20	13	47	0	0	82	78	56
Königs Wusterhausen	8538	19	27	16	53	0	0	138	97	54
Lütte (Belzig)	8517	10	14	7	36	0	0	82	80	51
Nauen	8541	13	19	9	44	0	0	90	86	59
Neuglobsow <sup>U)</sup>		5								
Neuruppin	8506	15	22	12	42	0	0	88	86	51
Potsdam, Groß Glienicke	8466	16	23	13	53	0	0	101	100	71
Potsdam-Zentrum	8542	20	28	16	58	0	0	109	109	78
Schwedt/Oder	8473	12	17	10	35	0	0	118	116	56
Spreewald	8522	8	12	5	33	0	0	70	62	46
Spremberg	8517	15	21	12	46	0	0	91	84	54
Spremberg, Trattendorf <sup>3)</sup>	7162	10	16	8	29	0	0	51	49	35
Vogelsang (Brieskow- F.)	8529	11	16	9	35	0	0	71	70	46
Wittenberge	8536	13	18	11	40	0	0	81	76	50

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Halbstundenmittelwert

<sup>U)</sup> UBA-Messstelle

<sup>1)</sup> ab 25.05.2010

<sup>2)</sup> bis 08.06.2010

<sup>3)</sup> ab 01.03.2010

**Tab. 2.1.4: Schwefelwasserstoff**

Messstelle	GM	IJW	M1	P98	ISW <sup>*)</sup>	ISW	ITW
Eisenhüttenstadt	8536	1	1	4	48	36	5
Herzfelde (Rüdersdorf) <sup>1)</sup>	3488	1	1	2	5	4	2
Schwedt/Oder	8350	1	1	3	21	16	4
Spremberg, Trattendorf <sup>2)</sup>	7412	1	1	3	24	15	3

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>\*)</sup> Halbstundenmittelwert

<sup>1)</sup> bis 02.06.2010

<sup>2)</sup> ab 18.02.2010

**Tab. 2.1.5: Kohlenmonoxid**

Messstelle	GM	IJW	M1	P98	Ü7	ISW	ISW <sup>*)</sup>	ITW
Blankenfelde-Mahlow <sup>1)</sup>	5191	248	203	689	0	1191	891	788
Eisenhüttenstadt	8539	304	246	900	0	1936	1439	1166
Schwedt/Oder	3153	310	259	757	0	1254	1022	842
Spremberg, Trattendorf <sup>2)</sup>	7414	280	247	648	0	1521	1065	1019
Vogelsang (Brieskow- F.)	8540	325	264	916	0	11536	2822	1152

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>\*)</sup> gleitender Achtstundenmittelwert

<sup>1)</sup> ab 25.05.2010

<sup>2)</sup> ab 18.02.2010

**Tab. 2.1.6: VOC-Befunde an der Messstelle Schwedt/Oder**

VOC	GM	IJW	M1	P98
Gesamtkohlenwasserstoffe	6896	1143	1124	1364
Summe Kohlenwasserstoffe methanfrei	6896	45	38	123
Methan	6896	1098	1086	1266

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in  $\mu\text{g C/m}^3$

**Tab. 2.1.7: Ozon**

Messstelle	GM	IJW	M1	P98	Ü8	Ü9	ISW	ITW	Ü10	Ü10 <sup>1)</sup>
Brandenburg a.d. Havel	8216	49	49	113	0	0	170	109	15	14
Cottbus	8533	53	50	127	1	0	183	128	28	19
Eisenhüttenstadt	8533	52	50	124	1	0	206	122	22	18
Elsterwerda	8535	50	48	128	0	0	177	119	23	22
Frankfurt (Oder)	8451	52	50	122	1	0	188	135	18	17
Hasenholz (Buckow)	8536	55	54	118	0	0	175	122	16	16
Königs Wusterhausen	8537	47	45	122	0	0	167	115	21	16
Lütte (Belzig)	8509	51	49	126	1	0	190	125	24	22
Nauen	8538	52	51	122	1	0	191	120	21	18
Neuglobsow <sup>U)</sup>		56								
Neuruppin	8501	54	52	124	2	0	200	141	20	20
Potsdam, Groß Glienicke	8525	49	47	126	1	0	185	123	23	18
Potsdam-Zentrum	8542	50	49	124	1	0	187	122	24	21
Schwedt/Oder	8372	53	52	116	0	0	180	127	17	14
Spreewald	8521	56	55	124	2	0	182	112	25	18
Spremberg	8539	51	49	122	1	0	181	111	23	15
Wittenberge	8534	59	58	129	3	0	193	146	25	21

Messstelle	AOT40 <sup>1)</sup> P	AOT40 <sup>1)</sup> W	AOT40 <sup>1)2)</sup> P	AOT40 <sup>1)2)</sup> W
Brandenburg a.d. Havel	(11766)	16315	(15172)	22379
Cottbus	19440	27981	20223	29532
Eisenhüttenstadt	16714	24218	19694	28794
Elsterwerda <sup>3)</sup>	18576	25134	18163	26967
Frankfurt (Oder)	16122	22958	18334	26359
Hasenholz (Buckow)	13810	20208	17466	26263
Königs Wusterhausen	15681	21022	16852	24195
Lütte (Belzig)	18115	23931	18752	27274
Nauen	16660	23130	18108	26204
Neuruppin	16615	23013	16255	24260
Potsdam, Groß Glienicke <sup>3)</sup>	17830	24711	15455	23700
Potsdam-Zentrum	16818	22959	18362	26530
Schwedt/Oder	12978	18020	16223	24550
Spreewald	18564	27405	18852	28163
Spremberg	17024	23587	20050	29014
Wittenberge	19189	26982	19643	28972

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in  $\mu\text{g/m}^3$

\*) extrapolierte Werte

<sup>U)</sup> UBA-Messstelle

<sup>1)</sup> Mittelwert 2008 bis 2010

<sup>2)</sup> Mittelwert 2006 bis 2010

<sup>3)</sup> ab 2007

(...) Verfügbarkeit 2010 < 90%

**Tab. 2.1.8: Quecksilber (gasförmig)**

	GM	IJW	ISW
Herzfelde (Rüdersdorf) <sup>1)</sup>	3465	1,5	39,1
Spremberg, Trattendorf <sup>2)</sup>	2733	1,3	4,2
Vogelsang (Brieskow-F.)	6929	1,7	167,0

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in ng/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> bis 01.06.2010

<sup>2)</sup> 17.06. bis 25.10.2010

**Tab. 2.1.9: PM10-Schwebstaub**

Messstelle	Faktor <sup>1)</sup>	GM	IJW	M1	P98	Ü6	ITW	GW-rel
Blankenfelde-Mahlow <sup>Gr) 2)</sup>	0,95	220	30	27	72	20	114	
Brandenburg a.d.Havel <sup>IR) 3)</sup>	1,35/1,05	344	22	17	84	25	118	
Brandenburg a.d.Havel <sup>Gr)</sup>	0,95	349	25	21	84	31	124	
Brandenburg a.d.Havel <sup>HV)</sup>	1,00	334	22	17	84	25	116	x
Cottbus <sup>IR)</sup>	1,35	365	26	19	104	32	197	
Cottbus <sup>Gr)</sup>	0,95	360	27	21	109	36	142	
Cottbus <sup>LV)</sup>	1,00	364	27	20	116	36	179	x
Eisenhüttenstadt <sup>Gr)</sup>	0,95	364	27	19	100	41	164	x
Elsterwerda <sup>Gr)</sup>	0,95	365	28	24	81	30	151	x
Frankfurt (Oder) <sup>IR)</sup>	1,35	363	28	22	108	36	191	x
Hasenholz (Buckow) <sup>IR)</sup>	1,45	358	24	18	100	34	151	
Hasenholz (Buckow) <sup>Gr)</sup>	1,00	362	25	20	89	35	126	
Hasenholz (Buckow) <sup>LV)</sup>	1,00	352	24	19	95	36	133	x
Herzfelde (Rüdersdorf) <sup>4)</sup>	1,35	158	29	19	115	22	144	
Herzfelde (Rüdersdorf) <sup>LV) 4)</sup>	1,00	136	26	18	97	14	136	
Königs Wusterhausen <sup>S)</sup>	1,05	362	25	19	96	30	149	
Königs Wusterhausen <sup>Gr)</sup>	0,95	306	27	22	97	28	136	
Königs Wusterhausen <sup>LV)</sup>	1,00	350	23	18	93	26	151	x
Lütte (Belzig) <sup>IR)</sup>	1,45	358	21	15	80	23	135	x
Nauen <sup>Gr)</sup>	0,95	363	27	24	77	27	109	x
Neuglobsow <sup>U)</sup>			16					
Neuruppin <sup>IR)</sup>	1,35	363	22	18	79	18	101	x
Potsdam, Groß Glienicke <sup>IR)</sup>	1,35	365	22	17	86	23	125	x
Potsdam-Zentrum <sup>IR)</sup>	1,35	363	24	19	94	24	136	x
Potsdam-Zentrum <sup>Gr)</sup>	0,95	365	26	21	84	30	133	
Schwedt/Oder <sup>IR)</sup>	1,35	360	23	18	77	30	141	x
Spreewald <sup>T) 5)</sup>	1,30/1,00	356	23	16	99	27	160	
Spreewald <sup>HV)</sup>	1,00	352	22	16	102	28	146	x
Spremberg <sup>IR)</sup>	1,35	365	25	19	94	28	199	x
Spremberg, Trattendorf <sup>IR) 6)</sup>	1,35	296	26	25	66	13	103	
Vogelsang (Brieskow-F.) <sup>S)</sup>	1,05	356	29	22	107	38	179	x
Vogelsang (Brieskow-F.) <sup>A)</sup>	1,00	317	26	16	119	41	214	
Vogelsang (Brieskow-F.) <sup>LV) 7)</sup>	1,00	121	27	21	82	13	107	
Wittenberge <sup>Gr)</sup>	0,95	346	21	18	67	17	90	x

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>U)</sup> UBA-Messstelle

<sup>HV)</sup> High Volume Sampler mit PM10-Messkopf

<sup>LV)</sup> Low Volume Sampler mit PM10-Messkopf

<sup>T)</sup> Teom

<sup>S)</sup> Sharp-Gerät

<sup>Gr)</sup> Grimm-Gerät

<sup>A)</sup> APM-Gerät

<sup>IR)</sup> FH62-IR

<sup>1)</sup> Faktor für die Umrechnung auf das Referenzverfahren

<sup>2)</sup> ab 25.05.2010

<sup>3)</sup> ab 05.01.2010 Sharp-Gerät

<sup>4)</sup> bis 08.06.2010

<sup>5)</sup> ab 26.03.2010 Sharp-Gerät

<sup>6)</sup> ab 24.02.2010

<sup>7)</sup> Zweitagesmittelwerte

**Tab. 2.1.10: PM<sub>2,5</sub>-Schwebstaub**

Messstelle	Faktor <sup>1)</sup>	GM	IJW	M1	P98	Ü6	ITW	GW-rel
Blankenfelde-Mahlow <sup>Gr) 2)</sup>	0,93	220	19	16	58	6	100	
Brandenburg a.d.Havel <sup>Gr)</sup>	0,93	349	20	14	80	23	113	x
Cottbus <sup>Gr)</sup>	0,93	360	22	15	104	26	134	
Cottbus <sup>LV)</sup>	1,00	364	22	15	102	29	163	x
Eisenhüttenstadt <sup>Gr)</sup>	0,93	364	22	15	94	34	146	x
Elsterwerda <sup>Gr)</sup>	0,93	365	23	17	77	27	142	x
Hasenholz (Buckow) <sup>Gr)</sup>	0,93	364	21	15	85	31	121	x
Königs Wusterhausen <sup>Gr)</sup>	0,93	306	22	17	92	24	126	
Königs Wusterhausen <sup>LV)</sup>	1,00	345	18	13	87	22	124	x
Nauen <sup>Gr)</sup>	0,93	363	21	17	72	21	100	x
Potsdam-Zentrum <sup>Gr)</sup>	0,93	365	20	14	81	20	117	
Potsdam-Zentrum <sup>LV)</sup>	1,00	361	19	13	85	20	115	x
Wittenberge <sup>Gr)</sup>	0,93	338	17	14	62	15	85	x

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>LV)</sup> Low Volume Sampler mit PM<sub>2,5</sub>-Messkopf

<sup>Gr)</sup> Grimm-Gerät

<sup>1)</sup> Faktor für die Umrechnung auf das Referenzverfahren

<sup>2)</sup> ab 25.05.2010

**Tab. 2.1.11: Inhaltsstoffe des Schwebstaubes (verkehrsferne Messstellen)**

	Blankenfelde-Mahlow <sup>1)</sup>				Brandenburg a.d. Havel <sup>2)</sup>				Herzfelde (Rüdersdorf) <sup>3)</sup>			
	GM	IJW	M1	MEW	GM	IJW	M1	MEW	GM	IJW	M1	MEW
Schwebstaub <sup>4)</sup>	47	26		123	334	22	17	116	136	26	19	136
Arsen					50	1,1	0,7	15,1	47	< 1,33	< ,62	6,4
Blei					50	11	5	84	47	14	7	87
Cadmium					50	0,3	0,1	1,7	46	< 0,26	< 0,08	1,9
Chrom									47	< 2,18	< 1,85	7,9
Nickel					50	2,6	1,8	20,2	47	< 2,72	< 1,9	22,4
Vanadium									47	1,1	0,8	3,2
Antimon					51	1,6	1,5	4,2	47	< 3,05	2,4	8,4
Barium					51	4,5	4,6	15,9				
Kobalt									47	< 0,33	< 0,26	3,4
Kupfer									47	5,2	4,0	21,4
Mangan									47	4,2	3,7	11,4
Thallium									47	< 3,58	< 3,58	<3,58
Zink									47	43	27	213
Zinn									47	< 2,16	1,7	5,1
B(a)A	23	0,4	0,1	1,9	49	0,5	0,1	10,6	47	1,5	0,2	14,4
B(a)P	23	0,5	0,1	2,2	49	0,5	0,1	7,8	47	1,3	0,3	11,0
B(b)F	23	0,9	0,3	3,2	49	1,0	0,2	16,0	47	2,3	0,7	16,3
B(j)F	23	< 0,15	< 0,13	0,4	49	< 0,31	< 0,13	6,0	47	< 0,82	< 0,13	7,4
B(k)F	23	0,3	0,1	1,2	49	0,4	0,1	5,6	47	0,9	0,3	6,7
DB(ah)A	23	0,1	0,0	0,4	49	< 0,19	0,0	3,5	47	0,5	0,1	4,2
INP	23	0,8	0,3	2,8	49	0,8	0,2	13,0	47	1,9	0,6	12,8

	Königs Wusterhausen				Vogelsang (Brieskow-F.) <sup>5)</sup>			
	GM	IJW	M1	MEW	GM	IJW	M1	MEW
Schwebstaub <sup>4)</sup>	350	23	18	151	121	21	18	107
Arsen	49	< 1,04	< 0,63	4,3	61	< 1,48	0,6	12,4
Blei	49	11	5	63	61	17	12	84
Cadmium	49	< 0,17	< 0,08	1,1	61	0,4	0,3	1,8
Chrom					61	< 1,20	1,0	2,5
Nickel	49	< 2,50	< 1,92	18,4	61	< 1,27	1,1	3,5
Vanadium					61	1,1	1,0	3,4
Antimon					61	1,8	1,8	6,8
Kobalt					61	< 0,15	< 0,13	0,3
Kupfer					61	4,1	3,8	13,7
Mangan					61	12,5	8,0	44,8
Thallium					61	< 1,8	< 1,8	< 1,8
Zink					61	71	47	428
Zinn					61	1,2	1,1	3,5
B(a)A	53	0,7	0,1	7,5	60	2,0	0,3	20,5
B(a)P	53	0,7	0,1	6,4	60	1,8	0,3	16,0
B(b)F	53	1,2	0,4	12,1	60	2,8	1,0	21,1
B(j)F	53	< 0,40	< 0,13	4,3	60	< 0,59	< 0,13	8,5
B(k)F	53	0,5	0,1	4,4	60	1,1	0,3	9,0
DB(ah)A	53	< 0,23	0,1	2,7	60	0,6	0,2	5,8
INP	53	1,0	0,3	8,9	60	2,4	0,9	16,8

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben:

Schwebstaub in µg/m<sup>3</sup>

Spurenelemente, PAK in ng/m<sup>3</sup>

B(a)A

Benzo(a)-anthracen

B(a)P

Benzo(a)pyren

B(b)F

Benzo(b)fluoranthen

B(j)F

Benzo-(j)-fluoranthen

B(k)F

Benzo-(k)-fluoranthen

DB(ah)A

Dibenz(a,h)-anthracen

INP

Indeno(1.2.3-cd)-pyren

<sup>1)</sup> ab 01.07.2010

<sup>2)</sup> High Volume Sampler mit PM10-Messkopf

<sup>3)</sup> bis 31.05.2010

<sup>4)</sup> Low Volume Sampler mit PM10-Messkopf

<sup>5)</sup> Zweitagesmittelwerte

**Tab. 2.1.12: Flüchtige Kohlenwasserstoffe (VOC) (verkehrsferne Messstellen)**

	Blankenfelde-Mahlow <sup>1)</sup>				Brandenburg a.d. Havel				Cottbus			
	GM <sup>2)</sup>	IJW	M1	ITW	GM	IJW	M1	ITW	GM	IJW	M1	ITW
n-Pentan					100	0,6	0,5	1,5	104	0,7	0,6	2,2
Isopentan					100	1,3	1,1	7,2	104	1,5	1,4	5,6
n-Hexan					100	0,3	0,3	1,4	104	0,3	0,3	0,8
2-Methylpentan					100	0,3	0,2	0,9	104	0,4	0,3	1,6
n-Heptan	24	< 0,15	0,1	0,3	100	< 0,15	< 0,15	1,4	104	0,2	0,2	0,6
n-Oktan	24	< 0,14	< 0,14	0,16	100	< 0,10	< 0,10	0,58	104	< 0,11	< 0,11	0,28
Isooktan	24	< 0,17	< 0,17	0,2	100	0,1	0,1	0,4	104	0,2	0,1	0,7
1-Penten					100	0,2	0,1	0,5	104	0,2	0,1	0,6
Isopren					100	< 0,05	< 0,05	0,1	104	< 0,06	< 0,06	0,5
Limonen					99	< 0,14	< 0,14	0,5	104	0,2	0,2	0,8
a-Pinen					100	0,4	0,3	2,0	104	0,7	0,5	2,9
b-Pinen					100	< 0,24	< 0,24	0,6	104	< 0,31	0,2	1,1
3-Caren					100	< 0,27	< 0,27	1,1	104	0,4	0,3	1,8
Benzen	24	1,0	0,7	3,6	100	0,8	0,6	3,8	104	1,3	0,8	5,9
Toluen	24	1,3	1,2	2,4	99	1,2	1,1	3,7	104	1,7	1,4	6,6
o-Xylen	24	0,2	0,3	0,4	100	0,2	0,2	0,6	104	0,3	0,3	1,4
Summe m/p-Xylen	24	0,7	0,7	1,2	100	0,5	0,5	1,6	104	0,8	0,7	3,7
Ethylbenzen	24	0,3	0,3	0,5	100	0,2	0,2	0,6	104	0,3	0,3	1,3
1.2.3-Trimethylbenzen	24	< 0,19	0,10	0,60	99	< 0,20	< 0,18	0,62	104	0,14	0,11	0,56
1.2.4-Trimethylbenzen	24	0,2	0,2	0,5	100	0,2	0,2	0,6	104	0,3	0,3	1,8
1.3.5-Trimethylbenzen	24	< 0,1	< 0,1	0,1	99	< 0,08	< 0,08	0,2	104	< 0,09	< 0,09	0,4
Methanol					100	3,5	1,9	18,1	99	4,1	2,6	17,9
Trichlormethan					99	0,1	0,1	0,2	104	0,1	0,1	0,3
Trichlorethen					99	< 0,02	< 0,02	0,1	104	0,0	0,0	0,1
1.1.1-Trichlorethan					99	0,1	0,0	0,2	104	0,1	0,1	0,2
Tetrachlormethan					99	0,7	0,6	1,4	104	0,7	0,6	1,9
Tetrachlorethen					100	0,1	0,0	0,2	104	0,1	0,0	0,2
1.2-Dichlorethan					100	< 0,08	< 0,08	0,34	104	< 0,06	< 0,06	0,16
1.2-Dichlorpropan					100	< 0,22	< 0,22	1,03	104	< 0,14	< 0,14	1,18
n-Nonan	24	< 0,10	< 0,10	0,25								
n-Decan	24	0,19	0,17	0,74								
n-Undecan	24	< 0,11	< 0,11	0,27								
n-Dodecan	24	< 0,07	< 0,07	0,09								
n-Tridecan	24	< 0,09	< 0,09	< 0,09								
n-Tetradecan	24	< 0,07	< 0,07	0,11								
n-Pentadecan	24	< 0,11	< 0,11	0,47								
n-Hexadecan	24	< 0,03	< 0,03	0,04								
n-Heptadecan	24	< 0,05	< 0,05	0,10								
n-Octadecan	24	< 0,04	< 0,04	0,12								
n-Nonadecan	24	< 0,03	< 0,03	0,04								
n-Eicosan	24	< 0,09	< 0,09	0,48								

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> ab 01.07.2010

<sup>2)</sup> Wochenmittelwerte

**Tab. 2.1.13: Gehalt wasserlöslicher Ionen im PM10-Schwebstaub (verkehrsferne Messstellen)**

	Königs Wusterhausen <sup>1)</sup>		
	GM	IJW	ITW
Ammonium	50	2,0	12,0
Calcium (gelöst)	50	0,2	0,6
Natrium (gelöst)	50	0,2	0,7
Kalium (gelöst)	50	0,2	0,9
Magnesium (gelöst)	50	0,0	0,2
Chlorid	50	0,2	1,0
Nitrat	50	3,3	16,4
Sulfat	50	5,1	23,3

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

<sup>1)</sup> Low Volume Sampler mit PM10-Messkopf

Tab: 2.1.14: Staubniederschlag

Messstelle	Messpunkt- nummer	Gesamt- staub <sup>1)</sup>	Inhaltsstoffe µg / (m <sup>2</sup> · d)														
			IJW	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Mn	Ni	V	Zn	Sb	Co	Th	Sn	Hg
<b>Brandenburg a.d. Havel</b> , L.-Friesicke- Str.	BR115P	95	0,5	6	0,37					2,1							
<b>Brandenburg a.d.Havel</b> , Am Neuendorfer Sand	BR201S	66	0,9	21	0,77	20	19,2	132	4,6	3,6	149	1,4	0,7	< 1	1,9		
<b>Brandenburg a.d.Havel</b> , Falkenbergswerder	BR200S	49	0,5	16	0,66	8	17,7	53	4,4	1,7	120	1,2	0,6	< 1	1,3		
<b>Brieskow-Finkenheerd</b> , Vogelsang, (Messcontainer)	VS084S	52	0,6	6	0,57	3	5,1	53	2,0	2,3	54	1,2	0,3	< 1	0,7	0,02	
<b>Cottbus</b> , Gartenstraße (Messcontainer)	CO030P	61	1,0	17	0,86				4,7								
<b>Cottbus</b> , Meisenweg	CO003R	52	0,6	14	0,31				3,2								
<b>Eisenhüttenstadt</b> , Karl-Marx-Str.35a	EH220P	50	0,6	5	1,59				3,1								
<b>Elsterwerda</b> , Lauchhammer Straße	EL216P	41	1,3	8	0,35				3,6								
<b>Frankfurt (Oder)</b> , Markendorfer Straße (Messcontainer)	FF224P	58	0,8	7	0,86				2,5								
<b>Hasenholz</b> , Dorfstraße (Messcontainer; IÖDB)	HH001P	40	0,3	5	0,93				2,0								
<b>Heiligengrabe</b> , Am Blandikower Weg 1	HG050P	52	0,3	5	0,37	1	7,6	18	1,6	1,1	93	0,8	0,2	< 1	0,8		
<b>Heiligengrabe</b> , Am Blandikower Weg 25	HG052P	60	0,4	3	0,74	2	9,4	23	2,0	1,2	252	1,6	0,2	< 1	0,7		
<b>Herzfelde</b> (Gebr. Schmidt GmbH&Co. KG) <sup>2)</sup>	HF908S	82	0,6	6	0,43	3	17,6	11	2,9	1,2	232	1,3	0,3	< 1	0,8	0,06	
<b>Königs Wusterhausen</b> , Cottbuser Str. (Messcontainer)	KW107P	61	0,5	5	1,56				2,3								
<b>Lütte</b> , (Messcontainer)	LT001P	73	0,7	9	0,52				2,2								
<b>Nauen</b> , Kreuztaler Straße (Messcontainer)	NA121P	42	0,4	4	0,24				1,4								
<b>Neuglobsow</b> , UBA-Gelände	NG001P	51	0,4	4	0,24				1,1								
<b>Neuruppin</b> , Fehrbelliner Straße / Am See	NR001P	48	0,3	5	0,19				1,6								
<b>Paulinenaue</b> , ZALF-Versuchsstelle (IÖDB)	PA003P	57	0,5	6	0,33				1,5								
<b>Potsdam</b> , Hebbelstraße (Messcontainer)	PM102P	55	0,6	9	0,48				1,8								
<b>Schwedt/Oder</b> , Helbigstraße (Messcontainer)	SD138P	55	0,7	6	0,23				1,7								
<b>Spremberg</b> , Lustgartenstraße 4a (Messcontainer)	SP001P	46	0,9	6	0,40				2,7								
<b>Wittenberge</b> , W.-Külz-Straße. (Messcontainer)	WI135P	63	0,4	4	0,82				1,6								
<b>Zauche</b> , Schöpfwerk Neuzauche (Messcontainer)	ZA001P	38	0,6	9	0,33				1,6								

<sup>1)</sup> Angaben in mg / ( m<sup>2</sup> · d)

<sup>2)</sup> Messung am 04.06.2010 eingestellt

**Tab. 2.1.15: Niederschlagsdeposition (Bulk) Organische Spurenstoffe**

	Cottbus, Meisenweg		Hasenholz, Dorfstraße		Potsdam, Hebbelstraße (Messcontainer)	
	GM <sup>1)</sup>	MW	GM <sup>1)</sup>	MW	GM <sup>1)</sup>	MW
Benz(a)anthracen	6	0,02	6	0,01	6	0,02
Benzo(a)pyren	6	0,02	6	0,01	6	0,01
Benzo-(b)-fluoranthen	6	0,05	6	0,03	6	0,03
Benzo(e)pyren	6	0,02	6	0,01	6	0,01
Benzo(ghi)perylene	6	0,02	6	0,01	6	0,02
Benzo-(j)-fluoranthen	6	< 0,012	6	< 0,01	6	< 0,01
Benzo-(k)-fluoranthen	6	0,01	6	0,01	6	0,01
Chrysen	6	0,04	6	0,02	6	0,03
Dibenz(a,h)anthracen	6	0,01	6	0,00	6	0,00
Fluoranthen	6	0,09	6	0,06	6	0,06
Indeno(1.2.3-cd)pyren	6	0,03	6	0,02	6	0,02

Angaben in  $\mu\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$

<sup>1)</sup> Zweimonatsmittelwerte

## 2.2 Verkehrsbezogene Messungen

**Tab. 2.2.1: Stickstoffmonoxid**

Messstelle	GM	IJW	M1	P98	ISW <sup>*)</sup>	ISW	ITW
Bernau, Lohmühlenstraße	8543	19	11	82	328	284	79
Brandenburg a.d. Havel, Neuendorfer Straße	8537	22	9	124	262	258	107
Cottbus, Bahnhofstraße	8490	36	22	146	333	267	123
Eberswalde, Breite Straße	8542	27	16	108	243	207	81
Frankfurt (Oder), Leipziger Straße	8201	28	16	118	407	298	91
Potsdam, Großbeerenstraße	8542	36	23	153	647	599	158
Potsdam, Zeppelinstraße	8484	38	26	153	419	396	164

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>\*)</sup> Halbstundenmittelwert

**Tab. 2.2.2: Stickstoffdioxid**

Messstelle	GM	IJW	IJW <sub>NOX</sub>	M1	P98	Ü4	Ü5	ISW <sup>*)</sup>	ISW	ITW
Bernau, Lohmühlenstraße	8543	29	57	25	72	0	0	148	135	79
Brandenburg a.d. Havel, Neuendorfer Straße	8537	43	77	34	116	0	0	176	165	114
Cottbus, Bahnhofstraße	8490	40	95	36	94	0	0	148	136	79
Eberswalde, Breite Straße	8542	28	69	24	66	0	0	140	122	67
Frankfurt (Oder), Leipziger Straße	8201	36	79	31	88	0	0	148	132	82
Potsdam, Großbeerenstraße	8542	43	98	39	100	0	0	203	195	97
Potsdam, Zeppelinstraße	8484	45	104	42	99	0	0	183	171	97

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>\*)</sup> Halbstundenmittelwert

**Tab. 2.2.3: Kohlenmonoxid**

Messstelle	GM	IJW	M1	P98	Ü7	ISW	ISW <sup>*)</sup>	ITW
Cottbus, Bahnhofstraße	8463	536	462	1434	0	2789	2317	1688
Frankfurt (Oder), Leipziger Straße	8494	462	390	1263	0	2489	1952	1609
Potsdam, Zeppelinstraße	8474	514	450	1277	0	3201	2023	1508

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in  $\mu\text{g}/\text{m}^3$

<sup>\*)</sup> gleitender Achtstundenmittelwert

**Tab. 2.2.4: PM10-Schwebstaub**

Messstelle	Faktor <sup>1)</sup>	GM	IJW	M1	P98	Ü6	ITW	GW-rel
Bernau, Lohmühlenstraße <sup>T)</sup>	1,25	364	31	26	104	45	166	x
Brandenburg, Neuendorfer Straße <sup>T)</sup>	1,25	357	30	25	87	35	153	x
Brandenburg, Neuendorfer Straße <sup>LV)</sup>	1,00	301	28	22	88	30	122	
Cottbus, Bahnhofstraße <sup>T)</sup>	1,25	358	34	29	116	45	194	x
Cottbus, Bahnhofstraße <sup>Gr)</sup>	1,00	362	36	30	125	64	191	
Eberswalde, Breite Straße <sup>T)</sup>	1,25	365	31	27	99	47	158	x
Eberswalde, Breite Straße <sup>Gr)</sup>	1,00	361	33	28	103	51	220	
Frankfurt(O), Leipziger Straße <sup>T)</sup>	1,25	359	35	30	106	57	213	x
Potsdam, Großbeerenstraße <sup>T)</sup>	1,25	365	30	26	100	40	157	x
Potsdam, Zeppelinstraße <sup>T)</sup>	1,25	357	32	28	89	37	161	x

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Faktor für die Umrechnung auf das Referenzverfahren

<sup>Gr)</sup> Grimm-Gerät

<sup>LV)</sup> Low Volume Sampler mit PM10-Messkopf

<sup>T)</sup> TEOM mit PM10-Messkopf

**Tab. 2.2.5: PM2,5-Schwebstaub**

Messstelle	Faktor <sup>1)</sup>	GM	IJW	M1	P98	Ü6	ITW	GW-rel
Cottbus, Bahnhofstraße <sup>Gr)</sup>	0,93	362	26	19	110	37	160	
Cottbus, Bahnhofstraße <sup>LV)</sup>	1,00	358	25	18	88	26	168	x
Eberswalde, Breite Straße <sup>Gr)</sup>	0,93	365	22	16	85	34	116	x
Potsdam, Zeppelinstraße <sup>LV)</sup>	1,00	355	21	16	84	27	133	x

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Faktor für die Umrechnung auf das Referenzverfahren

<sup>Gr)</sup> Grimm-Gerät

<sup>LV)</sup> Low Volume Sampler mit PM2,5-Messkopf

**Tab. 2.2.6: Gehalt wasserlöslicher Ionen im PM10-Schwebstaub**

	Brandenburg, Neuendorfer Straße <sup>1)</sup>			Cottbus, Bahnhofstraße <sup>2)</sup>			Potsdam, Zeppelinstraße <sup>2)</sup>		
	GM	IJW	ITW	GM	IJW	ITW	GM	IJW	ITW
Ammonium	50	1,7	8,1	52	2,1	8,6	50	1,7	8,7
Calcium (gelöst)	50	0,3	1,4	52	0,1	0,2	50	0,1	0,2
Natrium (gelöst)	50	0,3	2,5	52	0,1	0,3	50	0,1	0,3
Kalium (gelöst)	50	0,2	0,7	52	0,2	0,8	50	0,1	0,7
Magnesium (gelöst)	50	0,0	0,2	52	0,0	0,1	50	0,0	0,0
Chlorid	50	0,4	4,6	52	0,2	1,5	50	0,1	0,8
Nitrat	50	3,6	15,6	52	3,2	14,6	50	3,2	16,2
Sulfat	50	4,2	14,6	52	5,3	19,3	50	4,3	17,6

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Low Volume Sampler mit PM10-Messkopf

<sup>2)</sup> Low Volume Sampler mit PM2,5-Messkopf

**Tab. 2.2.7: Flüchtige Kohlenwasserstoffe**

	Brandenburg, Neuendorfer Straße				Cottbus, Bahnhofstraße				Eberswalde, Breite Straße		
	GM	IJW	M1	MEW	GM	IJW	M1	MEW	GM	IJW	MEW
GC <sup>1)</sup>											
Benzen	52	1,9	1,5	5,6	53	2,3	2,0	4,8			
Ethylbenzen	52	1	1	2	52	1	1	1			
Toluen	52	5	5	9	53	4	4	6			
m/p-Xylen	52	2	2	5	53	2	3	4			
o-Xylen	52	1	1	2	53	1	1	1			
Passivsammler <sup>2)</sup>											
Benzen	23	2		4	22	2		4	24	2	4
Ethylbenzen	23	1		1	22	1		1	24	1	1
Toluen	23	4		6	22	4		5	24	3	5
m/p-Xylen	23	2		3	22	2		3	24	2	2
o-Xylen	23	1		1	22	1		1	24	1	1

	Frankfurt (Oder), Leipziger Straße			Potsdam, Großbeerenstraße			Potsdam, Zeppelinstraße		
	GM	IJW	MEW	GM	IJW	MEW	GM	IJW	MEW
Passivsammler <sup>2)</sup>									
Benzen	24	2	4	24	2	4	24	2	3
Ethylbenzen	24	1	1	24	1	2	24	1	1
Toluen	24	3	4	24	5	7	24	5	7
m/p-Xylen	24	2	4	24	2	3	24	2	3
o-Xylen	24	1	1	24	1	2	24	1	1

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben in µg/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Gaschromatographie, manuelle Probenahme; Wochenmittelwert

<sup>2)</sup> Monatsmittelwerte (parallele Probenahme)

**Tab. 2.2.8: Schwebstaub und Inhaltsstoffe des Schwebstaubes**

	Brandenburg, Neuendorfer Straße <sup>1)</sup>				Cottbus, Bahnhofstraße <sup>2)</sup>				Potsdam, Zeppelinstraße <sup>2)</sup>			
	GM	IJW	M1	MEW	GM	IJW	M1	MEW	GM	IJW	M1	MEW
Schwebstaub	301	28	22	122	358	25	18	168	355	21	16	133
Ruß					53	4,3	3,0	25,0	53	3,5	3,0	16,0
Antimon	49	5	4	29	51	4	3	13	51	< 3,56	3	17
Arsen	49	2,1	1,5	15,8	51	2,9	1,6	17,6	51	1,5	1,2	6,2
Barium	49	13	13	30	51	9	7	27	51	7	6	21
Blei	49	16	12	81	51	17	8	99	51	13	9	78
cadmium	49	< 0,22	< 0,08	2,0	51	< 0,30	< 0,08	2,6	51	< 0,18	< 0,08	1,2
Nickel	49	5,5	4,8	14,4	51	3,1	2,7	12,9	51	3,6	3,0	19,7
B(a)P	51	0,8	0,2	18,7	53	0,9	0,3	8,0	53	0,6	0,2	5,3
B(e)P	51	1,1	0,2	26,6	53	1,5	0,5	13,6	53	1,1	0,3	9,1
B(ghi)P	51	0,9	0,3	19,8	53	1,1	0,5	9,5	53	0,8	0,3	6,5
COR	51	< 0,36	0,1	8,5	53	< 0,35	0,1	3,1	53	0,3	0,1	3,6

Spaltenüberschriften siehe Anhang 3

Konzentrationsangaben:

Schwebstaub, Ruß in µg/m<sup>3</sup>  
Spurenelemente, PAK in ng/m<sup>3</sup>

<sup>1)</sup> Low Volume Sampler mit PM10-Messkopf

<sup>2)</sup> Low Volume Sampler mit PM2,5-Messkopf

B(a)P Benzo(a)pyren  
B(e)P Benzo(e)pyren

B(ghi)P Benzo(ghi)perylene  
COR Coronen

## Anhang 3: Verzeichnis der Kenngrößen

Stoff	Kennung	Kenngröße	Erläuterung
allgemein	GM	Zahl der gültigen Messwerte	
	ISW	Maximaler Stundenmesswert im Kalenderjahr	
	ITW	Maximaler Tagesmittelwert im Kalenderjahr	
	IJW	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung	Arithmetischer Mittelwert von den im Kalenderjahr ermittelten Einzelmesswerten
	P98	Immissionskenngröße für die Kurzzeitbelastung	98 %-Wert der Summenhäufigkeit von den im Kalenderjahr ermittelten Einzelmesswerten
	P95	Immissionskenngröße für die Kurzzeitbelastung	95 %-Wert der Summenhäufigkeit aller Schwebstaub-Tagesmittelwerte eines Jahres
	MW <sub>Winter</sub>	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung im Winterhalbjahr	Arithmetischer Mittelwert über die im Winterhalbjahr ermittelten Einzelmesswerte
	M1	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung	Median der im Kalenderjahr ermittelten Einzelwerte
SO <sub>2</sub>	M2	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung nach 22. BImSchV [3]	Median der während eines Jahres ermittelten Tagesmittelwerte
	M3	Immissionskenngröße für die Dauerbelastung im Winter nach 22. BImSchV [3]	Median der im Winterhalbjahr ermittelten Tagesmittelwerte
	Ü1	Überschreitungshäufigkeit der Alarmschwelle nach 22. BImSchV [3]	Anzahl der Stunden mit Überschreitung des 1-Stunden-Mittelwertes von 500 µg/m <sup>3</sup> während des Kalenderjahres
	Ü2	Überschreitungshäufigkeit nach 22. BImSchV [3]	Anzahl der Stunden mit Überschreitung des 1-Stunden-Mittelwertes von 350 µg/m <sup>3</sup> während des Kalenderjahres
	Ü3	Überschreitungshäufigkeit nach 22. BImSchV [3]	Anzahl der Tage mit Überschreitung des Tagesmittelwertes von 125 µg/m <sup>3</sup> während des Kalenderjahres
NO <sub>2</sub> , NO <sub>x</sub>	Ü4	Überschreitungshäufigkeit nach 22. BImSchV [3]	Anzahl der Stunden mit Überschreitung des 1-Stunden-Mittelwertes von 200 µg/m <sup>3</sup> während des Kalenderjahres
	Ü5	Überschreitungshäufigkeit nach 22. BImSchV [3]	Anzahl der Tage mit Überschreitung von 400 µg/m <sup>3</sup> an 3 aufeinanderfolgenden Stunden während des Kalenderjahres
PM10-Schwebstaub	Ü6	Überschreitungshäufigkeit nach der 22. BImSchV [3]	Anzahl der Tage mit Überschreitung des Tagesmittelwertes von 50 µg/m <sup>3</sup>
	GW-rel	Grenzwertrelevante Messung	Kennzeichnung der grenzwertrelevanten Messung bei Vorliegen mehrerer Parallelmessungen mit teilweise unterschiedlicher Genauigkeit; Verfügbarkeit
CO	Ü7	Überschreitungshäufigkeit nach der 22. BImSchV [3]	Anzahl der Tage mit Überschreitung des höchsten 8 Stundenmittelwertes von 10 mg/m <sup>3</sup> (Grenzwert ohne Toleranzmarge) während eines Tages
O <sub>3</sub>	Ü8	Überschreitungshäufigkeit nach 33. BImSchV [4]	Anzahl der Tage mit Überschreitung des 1-Stundenmittelwertes von 180 µg/m <sup>3</sup> während des Kalenderjahres
	Ü9	Überschreitungshäufigkeit nach 33. BImSchV [4]	Anzahl der Tage mit Überschreitung des 1-Stundenmittelwertes von 240 µg/m <sup>3</sup> während des Kalenderjahres
	Ü10	Überschreitungshäufigkeit nach 33. BImSchV [4]	Anzahl der Tage mit Überschreitung des höchsten 8-Stundenmittelwertes von 120 µg/m <sup>3</sup> , berechnet aus stündlich gleitenden 8-Stundenmittelwerten
	AOT 40	O <sub>3</sub> -Dosis nach 33. BImSchV [4] oberhalb 40 ppb zum Schutz der Vegetation	Summe der Differenzen zwischen stündlichen Konzentrationen über 80 µg/m <sup>3</sup> in der Zeit Mai bis Juli (P) bzw. April bis September (W) zwischen 8 und 20 Uhr

**Ministerium für Umwelt,  
Gesundheit und Verbraucherschutz  
des Landes Brandenburg**

**Landesamt für Umwelt,  
Gesundheit und Verbraucherschutz  
des Landes Brandenburg**

Referat Umweltinformation/Öffentlichkeitsarbeit

Seeburger Chaussee 2  
14476 Potsdam OT Groß Glienicke  
Tel. 033201 442 171  
Fax 033201 43678  
E-Mail [infoline@lugv.brandenburg.de](mailto:infoline@lugv.brandenburg.de)  
[www.lugv.brandenburg.de](http://www.lugv.brandenburg.de)

